

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету Технологій і дизайну
Тетяна ІВАНІШЕНА
29 серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ

(назва)

Галузь знань – G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність – G1 Хімічні технології та інженерія

Рівень вищої освіти – Другий (магістерський)

Освітньо-професійна програма – Хімічні технології та інженерія

Обсяг дисципліни – 10 кредитів ЕКТС

Шифр дисципліни ОФП.01

Мова навчання – українська

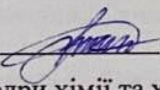
Статус дисципліни: Обов'язкова (фахової підготовки)

Факультет – Технологій і дизайну

Кафедра – Хімії та хімічної інженерії

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин							Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Залік			Іспит	
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття						
Д	1	1	6	180	66	32	34	-	-	114	-	-	+	-	
Д	1	2	4	120	50	16	34	-	-	70	-	-	-	+	
Разом ДФ			10	300	116	48	68	-	-	184			1	1	
Розподіл навчальної роботи для заочної форми здобуття освіти															
З	1	1	6	180	14	4	10	-	-	166			+	-	
З	1	2	4	120	12	6	6	-	-	108			-	+	
Разом ЗФ			10	300	26	10	16	-	-	274			1	1	

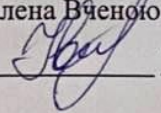
Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми магістра Хімічні технології та інженерія за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія

Робоча програма складена  д.т.н., проф. Ольга ПАРАСКА

Схвалена на засіданні кафедри хімії та хімічної інженерії

Протокол від 29 серпня 2025 р. № 1. Завідувач кафедри  Ольга ПАРАСКА

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету Технологій і дизайну

Голова Вченої ради факультету  Тетяна ІВАНІШЕНА

2. Пояснювальна записка

Дисципліна «Сучасні технології в галузі» є однією із обов'язкових дисциплін і займає провідне місце у фаховій підготовці здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти очної (денної) та заочної форм здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Хімічні технології та інженерія» в межах спеціальності G1 «Хімічні технології та інженерія». Вивчення дисципліни забезпечує здобуття необхідних знань і практичних навичок для впровадження сучасних технологій у виробничих процесах, підвищення ефективності виробництва та зменшення екологічного навантаження на довкілля.

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – ОФП.02 техніко-економічне обґрунтування технологій хімічних виробництв, ОФП.04 якості сировини та продукції хімічних технологій, ОФП.05 переддипломна практика, ОФП.06 кваліфікаційна робота.

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми хімічних технологій та інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог; ЗК 1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність); ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; ФК2. Здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів; ФК3. Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв; ФК4. Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії; УК1. Здатність оцінювати і впроваджувати технологічні процеси з мінімізацією впливу на навколишнє середовище із використанням енерго- та ресурсозберігаючих технологій і матеріалів.

програмних результатів навчання: ПРН 1. Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій; ПРН 3. Організовувати свою роботу і роботу колективу в умовах промислового виробництва, проектних підрозділів, науково-дослідних лабораторій, визначати цілі і ефективні способи їх досягнення, мотивувати і навчати персонал; ПРН 4. Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв; ПРН 6. Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; ПРН 8. Оцінювати екологічну безпеку промислових процесів та підприємств, пропонувати та реалізовувати впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій та матеріалів.

Мета дисципліни. Поглиблення теоретичної і практичної підготовки здобувачів, спрямованої на вивчення розвитку сучасних технологій, впровадження нових речовин і матеріалів для підвищення ефективності та екологічної безпеки виробничих процесів.

Предмет дисципліни. Сучасні технології в галузі, особливості їх впровадження. Комплексні методи дослідження та аналізу, підготовка і відбір проб.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок з розв'язування складних задач і проблем хімічних технологій та інженерії, організації та управління хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів, а також розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: застосовувати понятійний апарат; критично осмислювати наукові концепції і сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії при проведенні і наукових досліджень і створенні інновацій,

аналізувати сучасні технологічні процеси та обладнання для їх проведення; □ розуміти актуальні напрями розвитку сучасних хімічних технологій та інженерії, їх значення для промисловості й суспільства; аналізувати інноваційні технологічні рішення, стартап-проекти у галузі та визначати їх перспективність; оцінювати ефективність технологій інтенсифікації виробництв, безвідходних та ресурсозберігаючих процесів; характеризувати властивості наноматеріалів, біополімерів, електропровідних полімерів та інших сучасних матеріалів, визначати сфери їх застосування; застосовувати знання щодо альтернативних технологій синтезу речовин (добрива, функціональні матеріали, волокнисті та полімерні матеріали, електрохімічні покриття тощо); порівнювати переваги та обмеження сучасних технологій синтезу і переробки речовин, у тому числі енергетичних систем (паливні елементи, акумулятори, сенсори); формувати власні проєктні рішення (зокрема стартап-проекти), ураховуючи соціальні, економічні, екологічні та правові аспекти; оцінювати екологічну безпеку та ресурсну ефективність сучасних хімічних технологій, пропонувати шляхи зменшення негативного впливу на довкілля.

3. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	Лекції	Лабораторні роботи	СРС	Лекції	Лабораторні роботи	СРС
Тема 1. Напрями розвитку сучасних хімічних технологій.	16	16	56	2	6	84
Тема 2. Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин.	16	18	58	2	4	82
Разом за 1 семестр:	32	34	114	4	10	166
Тема 1. Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин.	10	16	35	2	4	55
Тема 2. Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин.	6	18	35	4	2	53
Разом за 2 семестр:	16	34	70	6	6	108
РАЗОМ:	48	68	184	10	16	274

4. Програма навчальної дисципліни

4.1 Зміст лекційного курсу для студентів денної форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекції, їх анотації	Кількість годин
<i>1 семестр</i>		
1	Напрями розвитку сучасних хімічних технологій. Актуальність питань дисципліни «Сучасні технології в галузі». Передумови розвитку сучасних хімічних технологій та інженерії. Літ.: [2, с.66-70; 4, с.74-83; 5, с.16-39; 6, с.18-50]	2
2	Напрями розвитку сучасних хімічних технологій. Інновації в галузі хімічної технології та інженерії, їх вплив на розвиток промисловості та суспільства. Стартап проєкти в галузі хімічних технологій та інженерії. Літ.: [1, с. 18-34; 3, с.15-26; 4, с. 187-236; 6, с. 196-207; 17]	2
3	Напрями розвитку сучасних хімічних технологій. Технології інтенсифікації промислових виробництв, безвідходні технології, використання енергії хімічних перетворень. Літ.: [1, с. 54-76; 3, с. 287-336; 12, с.126-181; 17]	2
4	Напрями розвитку сучасних хімічних технологій. Технологічні індикатори сталого розвитку промислових виробництв. Галузеві екосистеми індустрій 4.0, 5.0. Літ.: [1 с.125-169; 8 с. 155-218; 12]	2

5	Напрями розвитку сучасних хімічних технологій. Альтернативні технології одержання органічних та мінеральних добрив. Порівняльні характеристики. Літ.: [2, с.126-220; 8; 12, с. 180-205]	2
6	Напрями розвитку сучасних хімічних технологій. Нанотехнології та матеріали, властивості, особливості застосування. Літ.: [6; 7, с.86-180]	2
7	Напрями розвитку сучасних хімічних технологій. Біоніка, як сукупність використання біологічних методів і структур для розробки інженерних рішень та технологічних методів. Літ.: [6, с. 154-216; 7, с.113-137; 10, с. 287-336]	2
8	Напрями розвитку сучасних хімічних технологій. Електрохімічна полімеризація. Електропровідні полімери, представники, властивості, застосування. Літ.: [10, с.126-220; 11; 13, с. 180-205; 16, с.54-78]	2
9	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Енерго та ресурсозберігаючі технології. Основні характеристики технологічних процесів, переваги та недоліки. Літ.: [2, с.115-126; 4, с.60-74; 7, с. 206-280; 13, с.216-301]	2
10	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Інноваційні технології хімічних і синтетичних волокнистих матеріалів та речовин. Літ.: [1, с. 86-134; 5, с.155-226; 9, с. 187-236; 14, с. 196-256]	2
11	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Сучасні технології опорядження текстильних та полімерних матеріалів. Літ.: [1 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56; 15, с.150-175; 17]	2
12	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Електрохімічне цинкування. Електроліти та технологічні особливості. Пасивування цинкових покриттів. Літ.: [13, с.78-102; 10, с. 187-265]	2
13	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Технології синтезу неорганічних функціональних матеріалів з рідкої фази. Хімічне осадження з розчинів. Гідротермальний синтез. Кріохімічні технології. Літ.: [1, с.110-168; 5, с. 150-236; 7, с. 96-174]	2
14	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Технології газофазного та плазмохімічного синтезу функціональних порошків. Темплатний (матричний) синтез. Літ.: [7, с.78-165; 10, с. 87-161; 11, с. 166-208]	2
15	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Світові тенденції розвитку технологій органічного синтезу речовин. Основні процеси. Літ.: [8, с.105-161; 12, с. 95-136; 16, с. 196-272]	2
16	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Технології органічного синтезу: виробництво пластмас, склопластиків, шин, гумотехнічних виробів, хімічних волокон, лаків, фарб, фотохімічних виробів. Літ.: [8, с.105-161; 5, с. 87-236; 13, с. 218-322]	2
Разом за 1 семестр:		32

	2 семестр	
1	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Біополімери, основні властивості, представники, особливості застосування. Літ.: [4; 6, с.225-269; 10, с. 155-218].	2
2	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Екологічно безпечні методи удосконалення хіміко-технологічних процесів. Технології переробки рослинної сировини. Літ.: [2, с.126-220; 8; 12, с. 180-205; 17]	2
3	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Технічні характеристики хімічних джерел струму. Літій-іонні та літій-полімерні акумулятори. Літ.: [7, с.66-70; 8, с.74-83; 11, с.16-39; 16, с.18-68]	2
4	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Паливні елементи, різновиди, характеристики, застосування. Літ.: [8, с.136-270; 10, с.174-280; 12, с.236-272]	2
5	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Електрохімічні сенсори, різновиди, переваги, недоліки. Іонселективні електроди. Потенціометричні сенсори. Амперометричні газові сенсори. Літ.: [7, с.76-210; 10; с.214-310; 11, с.65-129]	2
6	Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин. Механічна підготовка. Хімічні та електрохімічні методи обробки металевої поверхні. Суміщення операцій підготовки деталей. Літ.: [11; 16, с.26-95, 18, 19]	2
7	Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин. Підготовка поверхні алюмінію, магнію, титану та їх сплавів перед нанесенням гальванічних покриттів. Попередня підготовка та осадження гальванічних покриттів на нержавіючі сталі. Літ.: [10, с.166-220; 11; 16]	2
8	Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин. Електрохімічне нікелювання. Нікелеві покриття, різновиди, властивості, застосування. Технологічні особливості та експлуатація електролітів нікелювання. Нікелеві композиційні електрохімічні покриття. Літ.: [7, с.212-245; 11, с.174-201; 16, с.87-130]	2
Разом за 2 семестр:		16

Перелік оглядових лекцій для заочної форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекції, їх анотації	Кількість годин
1 семестр		
1	Напрями розвитку сучасних хімічних технологій. Актуальність питань дисципліни «Сучасні технології в галузі». Передумови розвитку сучасних хімічних технологій та інженерії. Стартап проекти в галузі хімічних технологій та інженерії. Літ.: [2, с.66-70; 4, с.74-83; 5, с.16-39; 6, с.18-50; 17]	2
2	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Енерго та ресурсозберігаючі технології. Основні характеристики технологічних процесів, переваги та недоліки. Літ.: [2, с.115-126; 4, с.60-74; 7, с. 206-280; 13, с.216-301; 17]	2
Разом за 1 семестр:		4

<i>2 семестр</i>		
1	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Екологічно безпечні методи удосконалення хіміко-технологічних процесів. Технології переробки рослинної сировини. Літ.: [2, с.126-220; 8; 12, с. 180-205; 17]	2
2	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Електрохімічні сенсори, різновиди, переваги, недоліки. Іонселективні електроди. Потенціометричні сенсори. Амперометричні газові сенсори. Літ.: [7, с.76-210; 10; с.214-310; 11, с.65-129]	2
3	Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин. Електрохімічне нікелювання. Нікелеві покриття, різновиди, властивості, застосування. Технологічні особливості та експлуатація електролітів нікелювання. Нікелеві композиційні електрохімічні покриття. Літ.: [7, с.212-245; 11, с.174-201; 16, с.87-130]	2
Разом за 2 семестр:		6

4.2.Зміст лабораторних робіт

Перелік лабораторних робіт для студентів *денної* форми здобуття освіти

№ з/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин
<i>1 семестр</i>		
1	Напрямки розвитку сучасних хімічних технологій. Визначення структури поверхні нових речовин та матеріалів за допомогою методів мікроскопії. Літ.: [2, с.66-70; 4, с.74-83; 5, с.16-39; 6, с.18-50]	4
2	Напрямки розвитку сучасних хімічних технологій. Кількісний і якісний аналіз дослідних зразків методами ІЧ-спектроскопії. Літ.: [1, с. 18-34; 3, с.15-26; 4, с. 187-236; 6, с. 196-207; 17]	4
3	Напрямки розвитку сучасних хімічних технологій. Визначення розмірів та функціональних властивостей наночастинок. Літ.: [6; 7, с.86-180]	4
4	Напрямки розвитку сучасних хімічних технологій. Дослідження колоїдно-хімічних властивостей біоПАР. Літ.: [1, с. 86-134; 5, с.155-226; 9, с. 187-236; 14, с. 196-256, 17]	4
5	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Дослідження фізико-хімічних властивостей інноваційних полімерних матеріалів. Літ.: [1 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56; 15, с.150-175]	4
6	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Аналіз впливу технологічних факторів на інтенсивність забарвлення та якості фарбування субстантивними барвниками. Літ.: [1 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56; 15, с.150-175]	4
7	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Аналіз впливу технологічних факторів на інтенсивність забарвлення та якості фарбування субстантивними барвниками. Літ.: [1 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56; 15, с.150-175]	4
8	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Визначення ефективності дії ензимних препаратів для вибілювання бавовняних та змішаних тканин. Літ.: [1 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56]	6
Разом за 1 семестр		34

<i>2 семестр</i>		
1	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Дослідження впливу біополімерів на фізико-механічні властивості текстильних матеріалів. Літ.: [1, с. 86-134; 5, с.155-226; 9, с. 187-236; 14, с. 196-256, 17]	4
2	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Визначення біохімічного складу сої та продуктів її переробки. Літ.: [2, с.126-220; 8; 12, с. 180-205]	4
3	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Потенціометричний сенсор на основі поліаніліну для визначення рН водних середовищ. Літ.: [7, с.76-210; 10; с.214-310; 11, с.65-129]	4
4	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Потенціометричний сенсор на основі поліаніліну для визначення рН водних середовищ. Літ.: [7, с.76-210; 10; с.214-310; 11, с.65-129]	4
5	Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин. Попередня підготовка поверхні алюмінієвих сплавів. Літ.: [10, с.166-220; 11; 16]	4
6	Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин. Нанесення хімічних нікелевих покриттів. Літ.: [7, с.212-245; 11, с.174-201; 16, с.87-130]	4
7	Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин. Попередня підготовка поверхні вуглецевої сталі та міді. Літ.: [10, с.166-220; 11; 16, 18, 19]	4
8	Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин. Нанесення гальванічного нікелевого покриття. Літ.: [7, с.212-245; 11, с.174-201; 16, с.87-130]	6
Разом за 2 семестр:		34

Перелік лабораторних робіт для студентів заочної форми здобуття освіти

№ з/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин
<i>1 семестр</i>		
1	Напрямки розвитку сучасних хімічних технологій. Кількісний і якісний аналіз дослідних зразків методами ІЧ-спектроскопії. Літ.: [1, с. 18-34; 3, с.15-26; 4, с. 187-236; 6, с. 196-207; 17]	4
2	Напрямки розвитку сучасних хімічних технологій. Визначення розмірів та функціональних властивостей наночастинок. Літ.: [6; 7, с.86-180]	2
3	Особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин. Дослідження фізико-хімічних властивостей інноваційних полімерних матеріалів. Літ.: [1 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56; 15, с.150-175; 17]	4
Разом за 1 семестр		10
<i>2 семестр</i>		
1	Особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин. Визначення біохімічного складу сої та продуктів її переробки. Літ.: [2, с.126-220; 8; 12, с. 180-205]	4
2	Особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин. Нанесення гальванічного нікелевого покриття. Літ.: [7, с.212-245; 11, с.174-201; 16, с.87-130]	2
Разом за 2 семестр:		6

4.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до лабораторних занять,

тестування з теоретичного матеріалу тощо. Студенти заочної форми здобуття освіти виконують ще й контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, які кожний здобувач вищої освіти отримує у викладача у період настановної сесії. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1-2	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 1. Вибір тематики для виконання стартап проєкту.	12
3-4	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 2, та захисту ЛР 1. Робота над виконанням стартап проєкту.	14
5-6	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 3 та захисту ЛР 2. Робота над виконанням стартап проєкту.	14
7-8	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 4 та захисту ЛР 3. Робота над виконанням стартап проєкту.	14
9-10	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 5 та захисту ЛР 4. Робота над виконанням стартап проєкту.	14
11-12	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка захисту ЛР 6. Робота над виконанням стартап проєкту.	14
13-14	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 7 та захисту ЛР 6. Робота над виконанням стартап проєкту. Підготовка до здачі тестового контролю (Т).	16
15-17	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 8 та захисту ЛР 7, ЛР 8. Підготовка до захисту стартап проєкту	16
Разом за 1 семестр:		114
1-2	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 1.	8
3-4	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 2 та захисту ЛР 1.	8
5-6	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 3 та захисту ЛР 2.	9
7-8	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 4 та захисту ЛР 3. Підготовка до здачі тестового контролю (Т1).	9
9-10	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 5 та захисту ЛР 4.	9
11-12	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 6 та захисту ЛР 5.	9
13-14	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 7 та захисту ЛР 6.	9
15-17	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 8 та захисту ЛР 7, ЛР 8. Підготовка до здачі тестового контролю (Т2).	9
Разом за 2 семестр:		70

Зміст самостійної роботи здобувачів вищої освіти, які навчаються за заочною формою здобуття вищої освіти, полягає у виконанні у повному обсязі усіх видів робіт відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни, зокрема: самостійна робота над засвоєнням теоретичного матеріалу; виконання контрольної роботи; виконання лабораторних робіт, підготовка до тестового контролю в період проведення лабораторно-екзаменаційної сесії.

Вимоги до виконання контрольної роботи (для студентів заочної форми здобуття освіти) викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

Орієнтовна тематика стартап проєктів для самостійної роботи студентів

1. Аналіз сучасних вимог до впровадження хімічних технологій за принципами сталого розвитку.
2. Стартап проєкти з розвитку сучасних хімічних технологій та інженерії в світі та Україні.
3. Безпечні технології в промисловості. Нові види матеріалів, особливості їх експлуатації.
4. Агротехнології. Технології вирощування та зберігання сировини.
5. Нанотехнології, галузі застосування, надання додаткових властивостей виробам за допомогою нанотехнологій.
6. Біоніка, як сукупність використання біологічних методів і структур для розробки інженерних рішень та технологічних методів.
7. Технології переробки вторинної сировини із пластмас
8. Технології надання опоряджувальних властивостей текстильним матеріалам.
9. Діджиталізація, впровадження цифрових технологій для оптимізації, автоматизації та підвищення ефективності виробничих процесів
10. Методи підвищення екологічної безпеки сучасних технологій.

У процесі самостійної роботи студент повинен проявити ініціативу та самостійність при розробці стартап проєкту, забезпеченні якості продукції, надання послуг, використовуючи при цьому знання та практичні навички зі спеціальних та загально-інженерних дисциплін.

5. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні класичних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з застосування методів проблемного навчання, візуалізації), лабораторні роботи (з використанням майстер класів, презентацій), самостійна робота (розробка презентацій, стартап проєкту, опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до тестового та підсумкового контролю).

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.

6. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється як під час аудиторних занять, так і під час проведення контрольних заходів. Зокрема, при оцінюванні знань студентів використовуються такі методи контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- оцінювання контрольних робіт (відповідно до графіка проведення лабораторно-екзаменаційних сесій для студентів заочної форми здобуття освіти);
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з розділу;
- оцінювання стартап проєкту;
- підсумковий семестровий контроль (іспит).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, не допускається до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який має академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

7. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне

забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі.

Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторної роботи (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до роботи (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних робіт), активно працювати, якісно підготувати звіт (протокол роботи відповідно до теми), захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо).

Звіт про виконання лабораторної роботи повинен включати:

- назву, мету та короткі теоретичні відомості з теми роботи;
- письмово оформлені результати проведених теоретичних або практичних завдань у вигляді визначень, таблиць, схем, графіків, розрахунків;
- висновки за результатами проведеної роботи, порівняння з вимогами нормативних документів, коментарі та власні пропозиції;
- оформлення протоколів випробування за запропонованим зразком.

Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт у встановлені терміни, передбачені Робочою програмою навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, підказки, плагіат, використання штучного інтелекту (без відповідного цитування). У разі наявності плагіату, здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно із його варіантом. Будь-які форми порушення академічної доброчесності не допускаються.

У межах дисципліни передбачено виконання стартап-проєкту, що є складовою освітнього процесу та спрямований на розвиток інноваційного мислення і практичних навичок здобувачів. Робота над стартап-проєктом передбачає:

- вибір тематики, пов'язаної з актуальними проблемами хімічних технологій та інженерії;
- аналіз інноваційних технологій, матеріалів та речовин із можливістю їх впровадження у виробничі процеси;
- розробку концептуальної моделі або експериментальної частини проєкту;
- підготовку презентації та захист результатів перед аудиторією.

Виконання стартап-проєкту сприяє формуванню підприємницьких, дослідницьких і командних навичок, а також умінню впроваджувати теоретичні знання у практичну діяльність.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти. 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.

8. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із призначених робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця (робота) може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

Будь-які форми порушення академічної доброчесності не допускаються та не толеруються.

Отриманий здобувачем бал за зарахований вид навчальної роботи (структурну одиницю) після її оцінювання викладач виставляє в електронному журналі обліку успішності здобувачів вищої освіти. За умови виконання усіх видів навчальної роботи за результатами поточного контролю протягом

вивчення навчальної дисципліни, встановлених її Робочою програмою, здобувач денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни, підсумковим контролем для якої є іспит, може набрати до 60 балів (здобувач заочної форми – до 50 балів). Позитивну підсумкову оцінку здобувач може отримати, якщо за результатами поточного та підсумкового контролів набере від 60 до 100 балів.

Семестрова підсумкова оцінка розраховується в автоматизованому режимі в інформаційній підсистемі «Електронний журнал» (ІС «Електронний університет») і відповідно до накопиченої суми балів визначається оцінка за інституційною шкалою та шкалою ЄКТС (див. таблицю Співвідношення...), яка заноситься в екзаменаційну відомість, а також до Індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти викладач користується наведеними нижче критеріями:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу з дисципліни, вміло використовує понятійний апарат, спеціальну термінологію; легко орієнтується у складних теоретичних питаннях та здатний пов'язувати їх із професійною практикою у сфері хімічних технологій та інженерії, впевнено висловлює і обґрунтовує свої судження. Здобувач надає логічні, послідовні та аргументовані відповіді, здатні пояснити механізми та взаємозв'язки явищ. Уміє застосовувати знання в нових ситуаціях, знаходити оптимальні рішення, робити розгорнуті узагальнення і висновки. Допускає дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, здатний відтворити ключові положення, основні закономірності і процеси та використовувати їх на практиці; у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей, висновки недостатньо обґрунтовані. Здобувач у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив фрагментарні знання основного теоретичного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, має труднощі із логічною послідовністю та системністю викладу. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання, висновки недостатньо чіткі. Здобувач набув навичок, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання на практиці. Рівень підготовки не відповідає вимогам, тому як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачу, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми здобуття освіти у 1 семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи	Самостійна робота	Семестровий контроль
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль:	ІДЗ Стартап проєкт	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	Т 1-2		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)										
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	18-30	24-40	За рейтингом
24-40								18-30	18-30	60-100

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни;

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми здобуття освіти у 2 семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи		Семестровий контроль	Разом
Лабораторні роботи №								Тестовий контроль		Іспит	
1	2	3	4	5	6	7	8	T1	T2		
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)											
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	6-10	6-10	24-40	60-100
24-40								12-20			

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких елементів: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу; вміння здобувача обґрунтувати прийняті технологічні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється від 3 до 5 балів відповідно до таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**): достатній рівень – 3 бали, середній рівень – 4 бали, високий рівень – 5 балів.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль) студентів *денної* форми здобуття освіти (1 семестр).

Тест, передбачений Робочою програмою, складається із 30 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 30.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт, за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 18 до 30 балів:

Таблиця – Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	63	67	70	73	77	80	83	87	90	93	97	100
Кількість отриманих балів	0	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

На тестування відводиться 35 хвилин. Студент може пройти тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Тестування здобувачів вищої освіти у Модульному середовищі для навчання автоматично оцінюються за критеріями оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**). При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль) студентів *денної* форми здобуття освіти (2 семестр).

Тест, передбачений Робочою програмою, складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 10.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт, за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів:

Кількість правильних відповідей	1-11	12-13	14	15-16	17-18	19-20
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-65	66-72	73-82	83-89	90-100
Кількість балів	0	6	7	8	9	10

На тестування відводиться 25 хвилин. Студент може пройти тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Тестування здобувачів вищої освіти у Модульному середовищі для навчання

автоматично оцінюються за критеріями оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти). При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти у 1 семестрі

Аудиторна робота			Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль
Лабораторні роботи №			Тестовий контроль	Контрольна робота	Залік
1	2	3			За рейтингом
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)					
12-20	12-20	12-20	12-20	12-20	60-100
36-60					

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти у 2 семестрі

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль	Разом
Лабораторні роботи №		Тестовий контроль	Контрольна робота	Іспит	
1	2				
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)					
6-10	6-10	6-10	12-20	30-50	60-100
12-20					

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи заочної форми здобуття освіти у 1 семестрі

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється від 12 до 20 балів відповідно до таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти): достатній рівень – 12 балів, середній рівень – 16 балів, високий рівень – 20 балів.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому не зараховується і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи заочної форми здобуття освіти у 2 семестрі

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється від 6 до 10 балів відповідно до таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти): достатній рівень – 6 балів, середній рівень – 8 балів, високий рівень – 10 балів.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому не зараховується і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання якості виконання контрольної роботи студентами заочної форми здобуття освіти

Контрольна робота передбачає виконання трьох завдань – двох теоретичних і одного практичного. Варіанти контрольних робіт і зміст завдань і наводяться у Методичних рекомендаціях до виконання контрольної роботи. При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді на теоретичні питання; якість виконання практичного завдання; захист. Кожне з теоретичних питань оцінюється від 3 до 5 балів, а практичне – від 6 до 10 балів, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 12 до 20.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Види завдань	Кількість балів для певного рівня досягнення результатів навчання		
	Достатній	Середній	Високий
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання	6	8	10
Всього балів	12		20

Примітка. *Позитивний бал за контрольну роботу, відмінний від мінімального (12 балів) та максимального (20 балів), знаходиться в межах 13-19 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) контрольної роботи.

Кожне завдання контрольної роботи здобувача вищої освіти оцінюється викладачем з використанням таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль) студентами заочної форми здобуття освіти (1 семестр)

Тест складається із 40 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 12 до 20 балів:

Таблиця – Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-23	24-26	27-29	30-31	32-33	34	35	36	37-38	39-40
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-65	66-72	73-77	78-82	83-85	86-88	89-91	92-95	96-100
Кількість отриманих балів	0	12	13	14	15	16	17	18	19	20

На тестування відводиться 45 хвилин. Студент може пройти тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Тестування здобувачів вищої освіти у Модульному середовищі для навчання автоматично оцінюються за Критеріями оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти). При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до завершення лабораторно-екзаменаційної сесії.

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль) студентами заочної форми здобуття освіти (2 семестр)

Тест складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 10.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів:

Кількість правильних відповідей	1-11	12-13	14	15-16	17-18	19-20
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-65	66-72	73-82	83-89	90-100
Кількість балів	0	6	7	8	9	10

На тестування відводиться 25 хвилин. Студент може пройти тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Тестування здобувачів вищої освіти у Модульному середовищі для навчання автоматично оцінюються за Критеріями оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти). При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до завершення лабораторно-екзаменаційної сесії.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за поєднання теоретичної (тестування, 50 питань) та практичної частини. Максимальний бал, який може отримати здобувач денної форми складає 40 балів, заочної форми – 50 балів.

**Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю
(для денної форми здобуття освіти)**

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретична частина (тест)	12	16	20
Практична частина	12	16	20
Разом:	24		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

При цьому відповідність набраних балів за тестове завдання, що виставляються здобувачеві (**50 тестових питань, мінімум – 12 балів, максимум – 20 балів**), становить:

Кількість правильних відповідей	0-29	30-31	32-33	34-35	36-37	38-39	40-41	42-43	44-46	47-50
Кількість отриманих балів	-	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю
(для заочної форми здобуття освіти)**

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретична частина (тест)	15	20	25
Практична частина	15	20	25
Разом:	30		50

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (30 балів) та максимального (50 балів), знаходиться в межах 31-49 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

При цьому відповідність набраних балів за тестове завдання, що виставляються здобувачеві (**50 тестових питань, мінімум – 15 балів, максимум – 25 балів**), становить:

Кількість правильних відповідей	0-29	30-31	32-33	34-35	36-37	38-39	40-41	42-43	44-45	46-47	48-49	50
Кількість отриманих балів	-	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**).

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 шкала, критерії оцінювання	
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		

FX	40-59	Незараховано	Незадовільно /Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

Семестровий залік виставляють на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «**зараховано**», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

Семестровий іспит виставляють, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного та підсумкового контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «**відмінно/добре/задовільно**», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

9. Питання для самоконтролю результатів навчання для (1 семестру)

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?

Питання для самоконтролю результатів навчання для (2 семестру)

1. Наведіть особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин?
2. Наведіть особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин?
3. Наведіть особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин?
4. Як обрати оптимальну довжину хвилі в спектрофотометричному аналізі?
5. Дайте визначення потенціометричного сенсору.
6. Які вимоги до визначення біохімічного складу продуктів переробки?
7. Сутність попередньої підготовки поверхонь для нанесення покриттів.
8. Охарактеризуйте методи нанесення покриттів для поверхні металів.
9. Наведіть види покриттів та відповідні їм методи.
10. У чому полягає суть нанесення гальванічних покриттів?
11. Наведіть основні параметри електрохімічного тонування металів та покриттів?
12. Охарактеризуйте критерії вибору нанесення покриттів на поверхні.
13. Наведіть електропровідні полімери, їх властивості та застосування.
14. Що таке композиційні покриття, їх технологічні особливості?
15. Охарактеризуйте порядок визначення показників якості нових видів речовин та матеріалів.
16. Охарактеризуйте поняття біополімерів, їх класифікацію, фізико-хімічні властивості та структурні особливості.
17. Наведіть приклади використання біополімерів у сучасних хіміко-технологічних процесах та охарактеризуйте їх функціональні переваги.
18. Охарактеризуйте сучасні технології переробки рослинної сировини та їх роль у створенні екологічно орієнтованих матеріалів.
19. Розкрийте принципи екологічно безпечної переробки речовин у хімічній технології.
20. Наведіть приклади екологічно раціональних методів удосконалення хіміко-технологічних процесів і поясніть їх переваги.
21. Охарактеризуйте чинники, що визначають вибір оптимального методу переробки біорозкладної сировини.
22. Охарактеризуйте сучасні технологічні рішення, спрямовані на повторне використання та утилізацію промислових відходів.
23. Охарактеризуйте конструкцію, принцип дії та основні різновиди паливних елементів.
24. Порівняйте технічні характеристики, ефективність та сфери застосування літій-іонних і літій-полімерних акумуляторів.
25. Проаналізуйте переваги, недоліки та принцип функціонування електрохімічних сенсорів.
26. Наведіть приклади іон селективних електродів, визначте їх аналітичні характеристики та галузі застосування.
27. Охарактеризуйте основні етапи процесу електрохімічного нікелювання та його технологічні параметри.
28. Розкрийте поняття нікелевих композиційних покриттів, їх склад, властивості та технологічні особливості отримання.
29. Охарактеризуйте методи оцінювання корозійної та зносостійкої поведінки композиційних електрохімічних покриттів.
30. Визначте перспективні напрями розвитку сучасних технологій переробки та обробки речовин у контексті сталого розвитку хімічної інженерії.

10. Навчально-методичне забезпечення

Сучасні технології в галузі: лабораторний практикум для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / О. А. Параска. – Хмельницький, ХНУ, 2022. – 80 с.

11. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Для забезпечення виконання лабораторних робіт використовують сучасне лабораторне обладнання, прилади та допоміжні засоби, що дозволяють проводити експериментальні дослідження відповідно до змісту дисципліни. Основні з них: апарат для струсу рідини АБУ-1, лабораторний рН-метр ЛПМ-60, дозатор автоматичний, магазин індуктивності Р-567, прилад ЕВ-74, прилад рН-340, центрифуги-ЦЛК, ОПН-3, набір сит, цукромір СУ-3, шафа витяжна, піч муфельна, трансформатор, випарювач ротаційний, рефрактометр УРЛ, посудина Дюара, лабораторний прилад EZODO PL-700ALS з магнітною мішалкою, спектрофотометр ULAB 102UV, КФК-2, спектрофотометр СФ-16, фотометр ФПЛ-1, хроматограф газовий «Кристал-5000.2», ІЧ-Фур'є спектрофотометр IRAffinity – 1, гранулятор побутовий, млин лабораторний, ваги аналітичні RADWAG AS-220|C, ваги технічні ТВЕ – 1- 0,01, піч муфельна ЧНОЛ, центрифуга СМ-3, 01, кондуктометр РWT, РН – метр професійний, дистильатор електричний ДЕ-5, верхньопривідна мішалка ОС-60, хімічний посуд та реактиви.

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

12.Рекомендована література

Основна

1. Шидловський М. С. Нові матеріали : ч. 1 : навч. посіб. / М. С. Шидловський. – Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2017. – 192 с.
2. Загальна хімічна технологія: Підручник / В. Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З. О. Знак, Л. В. Савчук. – Львів: Видавництво НУ"Львівська політехніка", 2009. – 410 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 нанокompозитів : монографія/ за ред. О. Кунтового та О. Решетняка ; О. Кунтий, М. Яцишин [та ін.]. – Львів : вид-во НУ «Львівської політехніки», 2019. – 288 с.

Допоміжна

8. Денисюк Р. О. Хімічна технологія : підручник / Р. О. Денисюк. – Житомир : вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. – 350 с.
9. Кушевський М. О. Матеріалознавство швейного виробництва : навч. посіб. / М. О. Кушевський, 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. – 276 с.
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.

18. Radek, N., Kalinowski, A., Pietraszek, J., Orman, Ł.J., Szczepaniak, M., Januszko, A., Kamiński, J., Bronček, J. & Paraska, O. (2022). Formation of coatings with technologies using concentrated energy stream. *Production Engineering Archives*, 28(2), 2022. P.117-122. <https://doi.org/10.30657/pea.2022.28.13>

19. Radek, N., Scendo, M., Pliszka, I., & Paraska, O. *Powder Metallurgy and Metal Ceramics*. *Powder Metallurgy and Metal Ceramics*, 57(9–10), 2018. P.534–542. <https://doi.org/10.1007/s11106-018-9984-y>

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://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/plage_lib.php

3. Репозитарій ХНУ. URL: <https://library.khmnu.edu.ua/#>.