

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету Технологій і дизайну
Тетяна ІВАНІШЕНА

29 серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАГАЛЬНА ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ

Галузь знань – 16 Хімічна інженерія та біоінженерія

Спеціальність – 161 Хімічні технології та інженерія

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Хімічні технологія та інженерія

Обсяг дисципліни – 11 кредитів ЕКТС

Шифр дисципліни ОПП.09

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: Обов'язкова (професійної підготовки)

Факультет – Технологій і дизайну

Кафедра – Хімії та хімічної інженерії

Форма здобуття освіти			Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС				
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Курс	Семестр	Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття	Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит	
Д	3	5	5	150	66	16	34	16	-	84	-	-	+	
Д	3	6	6	180	66	16	34	16	-	114				+
Разом ДФ			11	330	158	32	68	32		198			1	1
Розподіл навчальної роботи для заочної форми здобуття освіти														
З	3	5	5	150	14	6	4	4	-	136			+	
З	3	6	6	180	16	6	6	4	-	164				+
Разом ЗФ			11	330	30	12	10	8	-	300			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 Ольга ПАРАСКА 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 «Загальна хімічна технологія» є однією з базових дисциплін у підготовці бакалаврів спеціальності Хімічні технології та інженерія. Загальна хімічна технологія – це самостійна дисципліна, яка вивчає процеси переробки, в результаті яких відбуваються глибокі зміни складу, внутрішньої будови та властивостей речовин, при цьому способи і процеси переробки сировини у виріб або напівпродукти повинні бути економічно, екологічно та соціально обґрунтовані. Вивчення та розуміння базових понять та основних модельних підходів, пов'язаних з термодинамікою та кінетикою хімічних процесів, будовою та функціонуванням хімічних реакторів, синтезом та проектування хіміко-технологічних систем дозволить чітко реалізовувати та вдосконалювати існуючі технології та пропонувати і впроваджувати нові технології.

Пререквізити – ОЗП 05 фізика, вища та прикладна математика, ОПП 01 загальна та неорганічна хімія, ОПП 02 аналітична хімія, ОПП 03 органічна хімія, ОПП 04 фізична та колоїдна хімія, ОПП 05 фізико-хімія високомолекулярних сполук, ОПП 06 основи екології в хімічних технологіях, ОПП 07 ресурсо- та енергозбереження в хімічних технологіях, ОПП 08 процеси та апарати хімічних виробництв.

Постреквізити – ОПП 10 основи проектування хімічних виробництв, ОПП 10.1 курсовий проєкт з основ проектування хімічних виробництв, ОПП 11 основи технічної творчості та наукових досліджень, ОПП 12 математичне моделювання хіміко-технологічних процесів, ОПП 13 екологічний аудит та менеджмент хімічних технологій, ОПП.14 метрологія, стандартизація та сертифікація, ОПП.15 устаткування галузі, ОПП.16 системи керування хіміко-технологічними процесами, атестаційний іспит.

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із зазначеної спеціальності та освітньої програми, дисципліна сприяє забезпеченню:

Компетентностей: ІК здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; ЗК02 здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК 03 знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; ФК01 здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач; ФК02 здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції; ФК03 здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень; ФК04 здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії.

Програмних результатів навчання: ПРН02. Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі. ПРН03. Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості. ПРН05. Розробляти і реалізовувати проєкти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики. ПРН06. Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії. ПРН07. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв. ПРН13. Розуміння хімічної інженерії як складника сучасних науки і техніки, її місця у розвитку інженерії, української держави та загальносвітової культури. ПРН16. Розробляти та впроваджувати ресурсо- та енергоощадні хімічні технології, процеси та матеріали у різних галузях промисловості для забезпечення роботи підприємства в умовах кругової економіки.

Мета дисципліни полягає у наданні студентам основних відомостей про найбільш економічно та екологічно доцільні методи і засоби хімічної переробки природних матеріалів в продукти споживання та проміжні продукти.

Предмет дисципліни – ознайомлення зі змістом і проектуванням різноманітних хіміко-технологічних процесів в цілому.

Завдання дисципліни передбачає оволодіння системним підходом для вирішення технологічних проблем на різних підприємствах хімічної промисловості та суміжних галузях.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: знати хіміко-технологічний процес та його зміст; термодинаміку, кінетику, основи проектування хіміко-технологічних процесів і систем, типові обладнання хімічних виробництв; виробництво основних видів хімічної продукції та охорону навколишнього середовища при їх одержанні; вміти використовувати лабораторне обладнання та дані про хімічні властивості речовин, основи термодинаміки і кінетики та експериментально визначати основні критерії хіміко-технологічних процесів (ступінь перетворення, вихід продукту, селективність, продуктивність обладнання тощо) в умовах лабораторії для технічного завдання або технологічного регламенту; використовувати довідкові дані про властивості матеріалів, закономірності тепломасообмінних процесів, основні закони хімічної термодинаміки та кінетики, системного аналізу та обґрунтовувати хімічну, технологічну, функціональну схеми виробництва базової продукції (обирати тип хімічних реакторів для здійснення процесів, визначати їх головні конструктивні параметри, розраховувати технологічні параметри) для технічного завдання; використовувати довідкові дані про властивості матеріалів, хімічну кінетику та визначати основні економічні показники виробництва і оптимальну тривалість хіміко-технологічних процесів випуску базової продукції для технічного завдання або технологічного регламенту.

3. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:							
	Денна форма				Заочна форма			
	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	СРС	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	СРС
Тема 1. Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси.	6	16	8	42	4	2	2	68
Тема 2. Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів.	10	18	8	42	2	2	2	68
Разом за 5 семестр:	16	34	16	84	6	4	4	136
Тема 1. Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем	8	18	6	57	2	2	2	82
Тема 2. Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції	8	16	10	57	4	4	2	82
Разом за 6 семестр:	16	34	16	114	6	6	4	164
РАЗОМ:	32	68	32	198	12	10	8	300

4. Програма навчальної дисципліни

4.1 Зміст лекційного курсу для студентів *денної* форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекції, їх анотації	Кількість годин
5 семестр		
1	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Хіміко-технологічний процес, основні поняття та визначення. Гомогенні хімічні процеси. Літ.: [1], с. 21-34, 46-63, 279-328; [2], с. 2-17; [3], с. 7-33; [9], с. 5-52; 10.	2
2	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Гетерогенні хімічні процеси. Каталітичні процеси. Літ.: [1], с. 87-114; [2], с. 176-212; [2], с. 150-209; [5], с. 64-82; 11.	2
3	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Основні вимоги до промислових реакторів. Класифікація хімічних реакторів. Реактори ідеального витіснення та змішування. Каскад реакторів повного змішування. Літ.: [1], с. 130-234; [2], с. 213-248; [3], с. 77-118; [5], с. 103-174.	2
4	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Порівняння та вибір реакторів. Температурний режим реакторів. Склад і структура хіміко-технологічних систем (ХТС). Моделі і елементи хіміко-технологічних систем. Літ.: [1], с. 130-234; [2], с. 248-268; [3], с. 77-118; [5], с. 103-174.	2
5	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Види технологічних зв'язків в ХТС. Синтез ХТС, методи та етапи розробки. Технологічні концепції створення ХТС. Літ.: [1], с. 235-278; [5], с. 175-284.	2
6	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Аналіз ХТС, матеріальні і теплові баланси. Літ.: [1], с. 235-278; [5], с. 175-284.	2
7	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Ексергетичний аналіз ХТС. Хімічна переробка палива. Коксування вугілля. Літ.: [1], с. 235-278; [5], с. 175-284.	2
8	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Переробка нафти, одержання нафтопродуктів. Виробництво аміаку. Виробництво нітратної кислоти. Літ.: [1], с. 357-393; [4], с. 145-180; [5], с. 280-303; [6], с. 275-312.	2
Разом за 5 семестр		16
6 семестр		
1	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Виробництво мінеральних добрив. Літ.: [1], с. 369-385; [4], с. 69-98; [6], с. 220-303; [7], с. 161 – 204.	2
2	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Електрохімічні виробництва каустичної соди та хлору. Літ.: [1], с. 313-320; [4], с. 129-139; [5], с. 224-237.	2
3	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Процеси дегідрування-гідрування. Виробництво ацетилену крекінгом метану. Виробництво бутадієну. Синтез метилового спирту. Літ.: [1], с. 194-207; [4], с. 181-207; [6], с. 317-332; [7].	2

4	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Процеси гідратації. Виробництво етанолу і етанолу. Процеси окиснення. Виробництво етанової (оцтової) кислоти і формальдегіду. Окиснення циклопарафінів та ароматичних вуглеводнів. Літ.: [1], с. 208-221; [4], с. 81-107; [6], с. 333-349.	2
5	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Технологія виробництва неметалевих виробів з хімічної та мінеральної сировини. Виробництво кераміки. Літ.: [1], с. 329-345; [4], с. 98-111; [5], с. 204-218.	2
6	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Технологія виробництва скла. Ситали. Літ.: [1], с. 329-345; [4], с. 98-111; [5], с. 204-218; 12.	2
7	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Класифікація та методи одержання високомолекулярних сполук. Виробництво полівінілхлориду. Виробництво полістиролу. Літ.: [1], с.322-342; [4], с.107-123; [5], с.304-319; [8], с.179-203.	2
8	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Методи та технології переробки пластмас. Композиційні матеріали з полімерною матрицею: отримання, властивості, сфери застосування. Літ.: [4], с. 107-153; [6], с. 304-311.	2
Разом за 6 семестр		16

Перелік оглядових лекцій для заочної форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекції, їх анотації	Кількість годин
5 семестр		
1	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Хіміко-технологічний процес, основні поняття та визначення. Літ.: [1], с. 21-34, 46-63, 279-328; [2], с. 2-17; [3], с. 7-33; [8], с. 5-52; 10.	2
2	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Основні вимоги до промислових реакторів. Класифікація хімічних реакторів. Класифікація хімічних реакторів. Реактори ідеального витіснення та змішування. Каскад реакторів повного змішування. Літ.: [1], с. 130-234; [2], с. 213-248; [3], с. 77-118; [5], с. 103-174.	2
3	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Види технологічних зв'язків в ХТС. Синтез ХТС, методи та етапи розробки. Технологічні концепції створення ХТС. Літ.: [1], с. 235-278; [5], с. 175-284.	2
Разом за 5 семестр:		6
6 семестр		
1	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Процеси дегідрування-гідратування. Виробництво ацетилену крекінгом метану. Виробництво бутадієну. Синтез метилового спирту. Літ.: [1], с. 294-307; [4], с. 81-107; [6], с. 317-332.	2
2	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Технологія виробництва неметалевих виробів з хімічної та мінеральної сировини. Виробництво кераміки. Літ.: [1], с. 329-345; [4], с. 98-111; [5], с. 204-218.	2

3	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Технологія виробництва неметалевих виробів з хімічної та мінеральної сировини. Виробництво кераміки. Виробництво скла. Літ.: [1], с. 229-245; [4], с. 98-111; [8], с. 204-218.	2
Разом за 6 семестр:		6

4.2.Зміст лабораторних робіт

Перелік лабораторних робіт для студентів денної форми здобуття освіти

№ з/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин
5 семестр		
1	Лабораторна робота №1. Визначення ступеня перетворення содового розчину при одержанні натрій гідроксиду хімічним способом. Літ.: [9], с. 5 – 12.	4
2	Лабораторна робота №1. Визначення ступеня перетворення содового розчину при одержанні натрій гідроксиду хімічним способом. Літ.: [9], с. 5 – 12.	4
3	Лабораторна робота №2. Визначення ступеня перетворення содового розчину при одержанні натрій гідроксиду хімічним способом. Літ.: [9], с. 5 – 12.	4
4	Лабораторна робота №3. Вивчення кінетики гомогенної хімічної реакції. Літ.: [9], с. 13 – 19; 11	4
5	Лабораторна робота №3. Вивчення кінетики гомогенної хімічної реакції. Літ.: [9], с. 13 – 19; 11.	4
6	Лабораторна робота №4. Вивчення адсорбції поверхнево-активних речовин на межі поділу розчин-твердий адсорбент (каталізатор). Літ.: [9], с. 20 – 26.	4
7	Лабораторна робота №5. Вивчення режиму роботи реактора, що працює за моделлю ідеального змішування. Літ.: [9], с. 27 – 35.	4
8	Лабораторна робота №6. Вивчення режиму роботи реактора, що працює за моделлю ідеального витіснення. Літ.: [9], с. 36 – 40.	6
Разом за 5 семестр		34
6 семестр		
1	Лабораторна робота №1. Вилучення нікелю з відпрацьованих розчинів хімічного нікелювання. Літ.: [9], с. 41 – 45.	4
2	Лабораторна робота №1. Вилучення нікелю з відпрацьованих розчинів хімічного нікелювання. Літ.: [9], с. 41 – 45.	4
3	Лабораторна робота №2. Одержання калійної селітри. Літ.: [9], с. 46 – 49.	4
4	Лабораторна робота №2. Одержання калійної селітри. Літ.: [9], с. 46 – 49.	4
5	Лабораторна робота №3. Аналіз фосфорних добрив. Літ.: [9], с. 50 – 53.	4
6	Лабораторна робота №4. Аналіз кухонної солі. Літ.: [9], с. 54 – 58.	4
7	Лабораторна робота №4. Аналіз кухонної солі. Літ.: [9], с. 54 – 58.	4

8	Лабораторна робота №5. Дослідження процесу дегідратації каолініту. Літ.: [9], с. 59 – 61.	6
Разом за 6 семестр		34

Перелік лабораторних робіт для студентів заочної форми здобуття освіти

№ з/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин
5 семестр		
1	Визначення ступеня перетворення содового розчину при одержанні натрій гідроксиду хімічним способом. Літ.: [9], с. 5 – 12.	2
2	Вивчення режиму роботи реактора, що працює за моделлю ідеального змішування. Літ.: [9], с. 27 – 35.	2
Разом за 5 семестр		4
6 семестр		
1	Одержання калійної селітри. Літ.: [9], с. 46 – 49.	2
2	Аналіз фосфорних добрив. Літ.: [9], с. 50 – 53.	4
Разом за 6 семестр:		6

4.3 Зміст практичних занять

Перелік практичних занять для студентів денної форми здобуття освіти

Номер заняття	Перелік практичних занять	Кількість годин
5 семестр		
1	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Практична робота №1. Розрахунок складу і кількості технічних продуктів. Літ.: [5], с. 5-242; [7], с. 16-37.	2
2	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Практична робота №1. Стехіометричні розрахунки. Літ.: [5], с. 5-242; [7], с. 16-37.	2
3	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Практична робота №2. Рівняння матеріального балансу незворотних та зворотних хіміко-технологічних процесів. Літ.: [5], с. 44-63; [7], с. 37-41.	2
4	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Практична робота №3. Термодинамічні розрахунки. Розрахунок теплового балансу хіміко-технологічних процесів. Літ.: [5], с. 63-104; [7], с. 37-46; [8], с. 18-45	2
5	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Практична робота №4. Розрахунок теплового балансу хіміко-технологічних процесів. Літ.: [5], с. 85-123; [7], с. 46-56; [8], с. 5-18	2
6	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Практична робота №5. Визначення швидкості хіміко-технологічних процесів. Літ.: [5], с. 104-123; [7], с. 46-56; [8], с. 5-18.	2

7	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Практична робота №5. Вплив температури на швидкість хіміко-технологічних процесів. Літ.: [5], с. 104-123; [7], с. 46-56; [8], с. 5-18.	2
8	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Практична робота №6. Моделі реакторів ідеального змішування і витіснення. Літ.: [5], с. 123-143; [7], с. 75-114; [8], с. 73-109	2
Разом за 5 семестр		16
6 семестр		
1	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Практична робота №1. Аналіз функціонування та оптимізації хіміко-технологічних систем. Літ.: [1], с. 194-207; [4], с. 181-207; [6], с. 317-332; [7].	2
2	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Практична робота №2. Аналіз процесів гідрування на прикладі виробництва метанолу. Літ.: [1], с. 194-207; [4], с. 181-207; [6], с. 317-332; [7].	2
3	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Практична робота №3. Дослідження процесів гідратації та дегідрування: отримання етанолу та етанолу. Літ.: [1], с. 208-221; [4], с. 81-107; [6], с. 333-349.	2
4	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Практична робота №3. Дослідження процесів каталітичного окиснення органічних сполук: виробництво оцтової кислоти та формальдегіду.	2
5	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Практична робота №4. Аналіз сировинної бази для виробництва керамічних матеріалів із мінеральної сировини. Літ.: [1], с. 329-345; [4], с. 98-111; [5], с. 204-218.	2
6	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Практична робота №4. Оцінка впливу технологічних параметрів на якість керамічних матеріалів. Літ.: [1], с. 329-345; [4], с. 98-111; [5], с. 204-218.	2
7	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Практична робота №5. Аналіз технології виробництва полівінілхлориду (ПВХ). Літ.: [1], с.322-342; [4], с.107-123; [5], с.304-319; [8], с.179-203.	2
8	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Практична робота №5. Аналіз технології виробництва полістиролу. Літ.: [1], с.322-342; [4], с.107-123; [5], с.304-319; [8], с.179-203.	2
Разом за 6 семестр:		16

Перелік практичних занять для студентів заочної форми здобуття освіти

Номер заняття	Теми практичних занять	Кількість годин
5 семестр		
1	Основні поняття хімічної технології, хіміко-технологічні процеси. Розрахунок складу і кількості технічних продуктів. Стехіометричні розрахунки. Літ.: [5], с. 5-242; [7], с. 16-37.	2

2	Основи теорії хімічних процесів та хімічних реакторів. Кінетика хіміко-технологічних процесів. Літ.: [5], с. 104-123; [7], с. 46-56; [8], с. 5-18.	2
Разом за 5 семестр :		4
6 семестр		
1	Загальні принципи розробки хіміко-технологічних систем. Аналіз процесів гідрування на прикладі виробництва метанолу. Літ.: [1], с. 194-207; [4], с. 181-207; [6], с. 317-332; [7].	2
2	Технології виробництва основної неорганічної та органічної продукції. Аналіз технології виробництва полістиролу. Літ.: [1], с.322-342; [4], с.107-123; [5], с.304-319; [8], с.179-203.	2
Разом за 6 семестр:		4

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

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, підготовці до практичних занять та тестового і підсумкового контролів.

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 студент отримує на кафедрі у період настановної сесії. Крім цього до послуг студентів сторінка кафедри у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни, варіанти контрольних робіт та необхідні матеріали з її навчально-методичного забезпечення та контролю результатів навчання.

Зміст самостійної роботи студентів *денної* форми здобуття освіти

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи (далі – ЛР) 1. Виконання практичної роботи (далі – ПР) 1.	10
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 1. Виконання ПР 1.	10
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 2 та захисту ЛР 1. Виконання ПР 2. Підготовка до тестового контролю 1.	11
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 3 та захисту ЛР 2. Виконання ПР3. Підготовка до тестового контролю 1 (Т 1).	11
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 3. Виконання ПР4.	10
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 4 та захисту ЛР 3. Виконання ПР5.	10
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 5 та захисту ЛР 4. Виконання ПР5. Підготовка до тестового контролю 2 (Т 2).	11
15-17	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 6 та захисту ЛР 6. Виконання ПР6. Підготовка до тестового контролю 2 (Т 2).	11
Разом за 5 семестр:		84
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи (далі – ЛР) 1. Виконання практичної роботи (далі – ПР) 1.	14
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 1. Виконання ПР 2.	14

5-6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 2 та захисту ЛР 1. Виконання ПР 3. Підготовка до тестового контролю 1.	14
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 2. Виконання ПР 3. Підготовка до тестового контролю 1 (Т 1).	15
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 3 та захисту ЛР 2. Виконання ПР4.	14
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 4. Та захисту ЛР 3. Виконання ПР4.	14
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 4. Виконання ПР5. Підготовка до тестового контролю 2.	14
15-17	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 5 та захисту ЛР 4. Виконання ПР5. Підготовка до захисту ЛР 5. Підготовка до тестового контролю 2 (Т 2).	15
Разом за 6 семестр:		114

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 і практичних 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.

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) та практичні заняття (розв'язування завдань), самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до поточного 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 та практичних робіт.

6. Методи контролю

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

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

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховують 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.

Здобувача вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, не допускають до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувача вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважають 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

Політику навчальної дисципліни загалом визначають 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, 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) та практичного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми, активно працювати на занятті, розв'язувати завдання, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач).

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.

Пропущену лабораторну роботу та практичне заняття, здобувач зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Лабораторні роботи виконують індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт.

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.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюють 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.

Семестрову підсумкову оцінку розраховують в автоматизованому режимі в інформаційній підсистемі «Електронний журнал» (ІС «Електронний університет») і відповідно до накопиченої суми балів визначають оцінку за інституційною шкалою та шкалою ЄКТС (див. таблицю Співвідношення...), яку заносять в екзаменаційну відомість, а також до Індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти викладач використовує наведені нижче критерії:

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 <i>усунути неточності у відповіді</i> .
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 робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у 5 семестрі

Аудиторна робота												Контрольні заходи		Семестровий контроль
Лабораторні роботи №						Практичні роботи №:						Тестовий контроль		Залік
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	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	3-5	3-5	3-5	3-5	12-20	12-20	За рейтингом
18-30						18-30						24-40		60-100

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у 6 семестрі

Аудиторна робота										Контрольні заходи		Семестровий контроль	Разом
Лабораторні роботи №					Практичні роботи №:					Тестовий контроль		Іспит	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	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	3-5	3-5	3-5	3-5	24-40	
15-25					15-25					6-10		24-40	60-100

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 практичних робіт

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні завдань; правильність виконання і якість оформлення практичної роботи. Результат виконання практичної роботи здобувачем вищої освіти 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.

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль) студентів денної форми здобуття освіти у 5 семестрі.

Кожен з двох тестів, передбачених Робочою програмою, 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:

Розподіл балів залежно 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 55 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 у 6 семестрі.

Кожен з двох тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 5.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт, за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 3 до 5 балів:

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-11	12-14	15-17	18-20
Відсоток правильних відповідей	0-55	60-70	75-85	90-100
Кількість отриманих балів	0	3	4	5

На тестування відводять 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 5 семестрі

Аудиторна робота				Самостійна, індивідуальна робота				Семестровий контроль
Лабораторні роботи №		Практичні роботи №:		Тестовий контроль		Контрольна робота	Залік	
1	2	1	2	T1	T2			
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)								
6-10	6-10	6-10	6-10	12-20	12-20	12-20	За рейтингом	
12-20		12-20		24-40			60-100	

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти у 6 семестрі

Аудиторна робота				Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль	Разом
Лабораторні роботи №		Практичні роботи №:		Тестовий контроль	Контрольна робота	Іспит	
1	2	1	2				
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)							60-100
3-5	3-5	3-5	3-5	6-10	12-20	30-50	
6-10		6-10					

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи заочної форми здобуття освіти у 5 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 практичних робіт заочної форми здобуття освіти у 5 семестрі

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; правильність виконання і якість оформлення практичної роботи. Результат виконання практичної роботи здобувачем вищої освіти 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.

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль) студентами заочної форми здобуття освіти (5 семестр)

Кожен з двох тестів 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:

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 відводять 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 захисту лабораторної роботи заочної форми здобуття освіти у 6 семестрі

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 балів, середній рівень – 4 балів, 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 практичних робіт заочної форми здобуття освіти у 6 семестрі

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; правильність виконання і якість оформлення практичної роботи. Результат виконання практичної роботи здобувачем вищої освіти 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 балів, середній рівень – 4 балів, високий рівень – 5 балів.

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль) студентами заочної форми здобуття освіти у 6 семестрі

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:

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-11	12-13	14	15-16	17	18-20
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	70	75	85	90
Кількість отриманих балів	0	6	7	8	9	10

На тестування відводять 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 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 враховують: 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 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 виставляють 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 розраховують як суму 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 застосовують 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 ставлять оцінку «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 у 5 семестрі

1. Хіміко-технологічний процес, визначення, елементи, структура.
2. Класифікація хіміко-технологічних процесів.
3. Технологічний режим. Показники, за якими оцінюють ступінь досконалості технологічного режиму.
4. Інтегральний показник технологічної досконалості хіміко-технологічного процесу.
5. Гомогенні хімічні процеси, особливості, приклади. Гомогенний процес, який базується на простій необоротній реакції.
6. Гомогенні хімічні процеси, особливості, приклади. Гомогенний процес, який базується на простій оборотній реакції.
7. Гомогенні хімічні процеси, особливості, приклади. Гомогенний процес, який базується на складній реакції. Інтегральна та диференціальна селективність.
8. Гетерогенні некаталітичні хімічні процеси, різновиди, стадії перебігу, вираз швидкості.
9. Визначення області перебігу гетерогенного некаталітичного хімічного процесу.
10. Гетерогенні некаталітичні хімічні процеси у системах Г-Р та Р-Р. Плівкова модель.
11. Гетерогенні некаталітичні хімічні процеси у системах Г-Р та Р-Р. Модель оновлення поверхні.
12. Гетерогенні некаталітичні хімічні процеси у системах Г-Т та Р-Т. Модель з фронтальним переміщенням зони реакції.

13. Каталітичні хімічні процеси, приклади, класифікація, принцип дії каталізатора. Характеристики каталізаторів.
14. Гомогенний каталіз, приклади, особливості реалізації.
15. Гетерогенний каталіз, приклади, особливості реалізації, стадії перебігу.
16. Фактори, що визначають перебіг гетерогенних каталітичних хімічних процесів. Математичний опис процесів у поруватих каталізаторах.
17. Хімічний реактор, визначення, вимоги, класифікація, математичний опис.
18. Реактор ідеального витіснення.
19. Реактор ідеального змішування.
20. Каскад реакторів ідеального змішування. Реактор ідеального змішування періодичної дії.
21. Вибір реакторів для хіміко-технологічних процесів, які базуються на складних реакціях.
22. Температурний режим роботи реакторів.
23. Хіміко-технологічна система, визначення, елементи, потоки, різновиди
24. Моделі ХТС, види, особливості, переваги, недоліки, застосування.
25. Види технологічних зв'язків у ХТС.
26. Синтез ХТС, мета, етапи, технологічні концепції.
27. Аналіз ХТС, мета, основні завдання. Експлуатаційні властивості ХТС.
28. Баланси ХТС. Ексергетичний аналіз.
29. Методи пірогенетичної хімічної переробки палив.
30. Методи переробки нафти і рідинних нафтопродуктів.

Питання для самоконтролю результатів навчання у 6 семестрі

1. Мінеральні добрива, класифікація та загальна характеристика.
2. Виробництво амонійної селітри.
3. Виробництво карбаміду.
4. Діафрагмовий метод електролізу розчинів NaCl з одержанням хлору та каустичної соди.
5. Мембранний метод електролізу розчинів NaCl з одержанням хлору та каустичної соди.
6. Процеси дегідрування. Виробництво ацетилену крекінгом метану.
7. Виробництво бутадієну.
8. Процеси гідрування. Синтез метилового спирту.
9. Процеси гідратації. Виробництво етанолу і етанолу.
10. Процеси окиснення. Виробництво етанової (оцтової) кислоти і формальдегіду.
11. Процеси окиснення циклопарафінів та ароматичних вуглеводнів.
12. Технологія виробництва неметалевих виробів з хімічної та мінеральної сировини.
13. Виробництво кераміки.
14. Технологія виробництва скла.
15. Виробництво ситалів.
16. Класифікація та методи одержання високомолекулярних сполук.
17. Виробництво полівінілхлориду.
18. Виробництво полістиролу.
19. Методи та технології переробки пластмас.
20. Отримання композиційних матеріалів з полімерною матрицею.
21. Властивості композиційних полімерних матеріалів.
22. Сфери застосування композиційних полімерних матеріалів.
23. Технологічні схеми виробництва основної неорганічної продукції.
24. Технологічні схеми виробництва основної органічної продукції.
25. Каталітичні процеси у виробництві органічних сполук.

26. Сировинна база хімічної промисловості.
27. Енергетичні та екологічні аспекти хіміко-технологічних систем.
28. Сучасні тенденції розвитку виробництва мінеральних добрив.
29. Новітні методи одержання полімерних матеріалів.
30. Напрями розвитку технологій переробки хімічної та полімерної сировини.

10. Методичне забезпечення

Загальна хімічна технологія : лабораторний практикум для студентів спеціальностей 161 «Хімічні технології та інженерія» і 102 «Хімія» / Є. М. Заверач, О. А. Параска. – Хмельницький: ХНУ, 2019. – 64 с.

11. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Для забезпечення виконання лабораторних 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, магнітний стакан., центрифуги-ЦЛК, ОПН-3, набір сит, цукрометр СУ-3, шафавитяжна, піч муфельна, трансформатор, випарювач ротаційний, рефрактометр УРЛ, лабораторний прилад EZODO PL-700ALS з магнітною мішалкою, спектрофотометр ULAB 102UV, КФК-2, рефрактометр ИРФ-23, 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 СНОЛ, центрифуга СМ-3, 01, кондуктометр РWT, РН – метр професійний, дистилятор електричний ДЕ-5, верхньопривідна мішалка ОС-60, хімічні реактиви, хімічний посуд.

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 загальновживаних програм і операційних систем.

12. Рекомендована література

Основна

1. Яворський В. Т. Загальна хімічна технологія. : Підручник / В. Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З. О. Знак, Л. В. Савчук. – 2-ге видання – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2009. – 410 с.
2. Денисюк Р. О. Хімічна технологія: Підручник. / Р. О. Денисюк – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. – 350 с.
3. Янушевська О. І. Загальна хімічна технологія. Практикум. Частина 1. Навчальний посібник / О. І. Янушевська, М. І. Літинська, Г. В. Кримець, А. В. Лапінський. – Електронне мережне навчальне видання – Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2023.
4. Шидловський М. С. Нові матеріали: частина 1: Навчальний посібник – К.: КПІ ім. І. Сікорського, 2017. – 192 с.
5. Суберляк О. В., Скорохода В. Й., Семенюк Н. Б. Теоретичні основи хімії та технології полімерів. – Львів : Видавництво Львівська політехніка, 2014. – 336 с.

Додаткова

6. Технологія неорганічних речовин. Частина 2. Кислоти та луги: навчальний посібник / М. Д. Волошин, А. Б. Шестозуб, Я. М. Черненко, А.В. Іванченко. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2014. – 349 с.
7. Хімія і технологія води: навчальний посібник / Л. В. Іванченко, В. Я. Кожухар, В. В. Брем. – Одеса : Екологія, 2017. – 208 с.

8. Макаренко О.Г. Загальна хімічна технологія: Курс лекцій для студ. напрям 6.051301 "Хімічна технологія" ден. форми навч. – К.: НУХТ, 2013. – 232 с.
9. Загальна хімічна технологія : лабораторний практикум для студентів спеціальностей 161 «Хімічні технології та інженерія» і 102 «Хімія» / Є. М. Заверач, О. А. Параска. – Хмельницький: ХНУ, 2019. – 64 с.
10. О. Параска, С. Карван. Математичне моделювання в наукових дослідженнях процесів хіміко-технологічних процесів. *Czasopismo Techniczne. Механіка*, 107, 203–210, 2010.
11. N. Radek, J. Pietraszek, M. Radek, O. Paraska. The influence of plasma cutting parameters on the geometric structure of cut surfaces. *Materials Research Proceedings*, 132-137; 2020.
12. I. Pliszka, N. Radek, A. Gądek-Moszczak, P. Fabian, O. Paraska. Surface improvement by WC-Cu electro-spark coatings with laser modification. *Technology* 11, 12. 2018.

Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=396>
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php
3. Репозитарій ХНУ. URL: <https://library.khmnu.edu.ua/#>.