

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету технологій і дизайну

Тетяна ІВАНІШЕНА

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

29 серпня 2024р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи технічної творчості та наукових досліджень

Галузь знань
Спеціальність

16 Хімічна інженерія та біоінженерія
161 Хімічні технології та інженерія
Хімічні технології та інженерія
Перший бакалаврський
Українська
7
Обов'язкова

Освітньо-професійна програма
Рівень вищої освіти
Мова навчання
Обсяг дисципліни, кредитів ЕКТС
Статус дисципліни
Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю	
			Кредити ЕКТС	Години	Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття			
Д	3	5	3	90	34	17		17		56	+	
Д	3	6	4	120	72	36	36			48		+
Разом ДФН			7	210	106	53	36	17		104	1	1
З	3	5	3	90	8	4		4		82	+	
З	3	6	4	120	8	4	4			112		+
Разом ЗФН			7	210	16	8	4	4		194	1	1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Хімічні технології та інженерія» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

Робоча програма складена

Підпис

асистент

Ступінь, вчене, звання

Тетяна ІЩУК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри хімії та хімічної інженерії Протокол №1 від 29 серпня 2024 р.

Зав. кафедри хімії та хімічної інженерії

Підпис

Ольга ПАРАСКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету технологій і дизайну

Голова вченої ради факультету

Підпис

Тетяна ІВАНІШЕНА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2024

Пояснювальна записка

Дисципліна “ Основи технічної творчості та наукових досліджень ” є однією зі спеціальних дисциплін і займає провідне місце у підготовці бакалаврів зі спеціальності «Хімічні технології та інженерія». На основі загальних понять з фізики, хімії, процесів та апаратів хімічних виробництв, вищої математики, інформаційних технологій, дисципліна розглядає ознаки та види наукової і технічної творчості, психологічні особливості науково-технічної творчості, евристика та її сутність, системний підхід при розв’язанні творчих задач, закони як основа теорії розвитку технічних систем, теорію розв’язування винахідницьких задач. Методи наукових досліджень, математична обробка результатів експериментів, методи оцінки характеристик змінних об’єкту дослідження, визначення вибіркової дисперсії окремого вимірювання, визначення похибок, порівняння точності різних засобів проведення експерименту систем з використанням знань, отриманих при вивченні окремих розділів вищої та прикладної математики, інженерної та комп’ютерної графіки, основ фізичної хімії та інших дисциплін

Пререквізити: основи проектування хімічних виробництв, процеси та апарати хімічних виробництв, вища та прикладна математика; **кореквізити:** математичне моделювання та оптимізація об’єктів хімічної технології.

Мета дисципліни – Навчити студентів видам та ознакам науково-технічної творчості, психологічній активізації творчості, законам розвитку технічних систем, інтенсивним методам пошуку нових технічних рішень, методам наукових досліджень, математичній обробці результатів експериментів.

Предмет дисципліни. Вивчення основ технічної творчості та наукових досліджень у хімічній інженерії, включаючи методи активізації творчого мислення, аналіз даних та оцінку точності експериментів. Студенти опановують системний підхід і базові закони розвитку технічних систем для вирішення інженерних задач.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички з планування експерименту, побудови процесу пошуку оптимальних рішень, побудови рівняння процесу та виключення аномальних рішень.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: розуміти хімічну інженерію як складника сучасних науки і техніки; коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі; використовувати сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв’язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв.

2) Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	лабор. роботи	СРС	лекції	лабор. роботи	СРС
	П’ятий семестр			П’ятий семестр		
Розділ 1 Ознаки та види наукової і технічної творчості. Психологічна активізація творчості. Методи пошуку нових творчих рішень	6	6	23	4	-	16
Розділ 2 Технічні системи і системний підхід при дослідженнях та проектуванні. Закони розвитку технічних систем.	4	4	12		2	22
Розділ 3 Інтенсивні методи пошуку нових технічних рішень. Принципи репольного аналізу.	4	4	12		2	22
Розділ 4 Фізичні, геометричні і хімічні ефекти – інструменти технічної творчості. Принципи переборювання суперечностей. Стандарти та алгоритми розв’язування винахідницьких задач.	3	3	9		-	22
Разом за 5-й семестр:	17	17	56	4	4	82

	<i>Шостий семестр</i>			<i>Шостий семестр</i>		
Розділ 5 Методи наукових досліджень	4	8	12	4	-	16
Розділ 6 Математична обробка результатів експериментів.	20	20	18		2	48
Розділ 7 Планування наукових експериментів та моделювання.	12	8	18		2	48
Разом за 6-й семестр:	36	36	48	4	4	112

3) Програма навчальної дисципліни

3.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
<i>П'ятий семестр</i>		
1	Ознаки та види наукової і технічної творчості. Психологічна активізація творчості. Методи пошуку нових творчих рішень. Ознаки та види наукової технічної творчості. Підходи до пошуку нових технічних рішень. Рівні творчої діяльності. Мета курсу. Літ.: [1] с. 12-21	2
2	Ознаки та види наукової і технічної творчості. Психологічна активізація творчості. Методи пошуку нових творчих рішень. Психологічні особливості науково-технічної творчості. Психологічна інерція. Психологічні прийоми активізації творчості. Уява та фантазія. Інверсія. Аналогія. Емпатія. Оператор РЧВ (розміри, час, вартість). Літ.: [1] с. 23-33	2
3	Ознаки та види наукової і технічної творчості. Психологічна активізація творчості. Методи пошуку нових творчих рішень. Еврістика та її сутність. Метод контрольних запитань. Мозковий штурм. Синектика. Морфологічний аналіз. Асоціативні методи пошуку нових технічних рішень. Узагальнений евристичний алгоритм. Активізація творчості. Літ.: [1] с. 37-52; [2] с. 37-58, 75-86	2
4	Технічні системи і системний підхід при дослідженнях та проектуванні. Закони розвитку технічних систем. Системний підхід при розв'язанні творчих задач. Характеристика, склад та ознаки технічних систем. Функції та їхні ієрархії. Структура технічних систем та принципи її побудови. Організація. Системні властивості технічних систем. Аналіз технічної системи. Синтез нового технічного рішення. Літ.: [1] с. 55-66; [2] с. 111-121, 127-135	2
5	Технічні системи і системний підхід при дослідженнях та проектуванні. Закони розвитку технічних систем. Закони як основа теорії розвитку технічних систем. Закони принципової життєздатності технічних систем. Літ.: [1] с. 69-105	2
6	Інтенсивні методи пошуку нових технічних рішень. Принципи репольного аналізу. Теорія розв'язування винахідницьких задач. Алгоритм розв'язування винахідницьких задач. Концепція методів активізації творчості. Теоретична основа теорії розв'язування винахідницьких задач. Літ.: [1] с. 109-124	2
7	Інтенсивні методи пошуку нових технічних рішень. Принципи репольного аналізу. Реполь – мінімальна технічна система. Основні правила репольного аналізу. Добудова реполя. Розвиток або підвищення ефективності реполів. Руйнування реполів. Типові моделі. Літ.: [1] с. 126-138	2

8	Фізичні, геометричні і хімічні ефекти – інструменти технічної творчості. Принципи переборювання суперечностей. Стандарти та алгоритми розв'язування винахідницьких задач. Фізичні, геометричні і хімічні ефекти – інструменти технічної творчості. Принципи переборювання суперечностей. Прийоми усунення суперечностей. Суперечності в винахідницьких задачах. Основні механізми усунення суперечностей. Система прийомів. Літ.: [1] с. 141-226; [2] с. 135-164	2
9	Фізичні, геометричні і хімічні ефекти – інструменти технічної творчості. Принципи переборювання суперечностей. Стандарти та алгоритми розв'язування винахідницьких задач. Система стандартів. Інтелектуальна система. Види, ситуації та задачі, аналіз постановки виробничих задач. Літ.: [1] с. 229-273	1
Разом:		17

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
<i>Шостий семестр</i>		
10	Методи наукових досліджень. Основні положення, наука як сфера дослідницької діяльності. Визначення науки. Класифікація наук. Ціль наукового дослідження. Інформаційний пошук. Літ.: [1] с.6-19	4
11	Математична обробка результатів експериментів. Математична обробка результатів однофакторних експериментів. Области застосування математичних методів дослідження даних. Математичні методи які найбільш часто використовуються для обробки експериментальних даних.. Факторний простір, характер взаємозв'язків між факторами. Параметр оптимізації. Літ.: [2] с. 84-85; [3] с. 197-199	4
12	Математична обробка результатів експериментів. Поява різних похибок і застосування до них математичної обробки. Випадкові, грубі, систематичні похибки. Визначення похибок. Літ.: [1] с. 168-179; [3] с. 215-219; [4] с. 174-178; [7] с. 79-80	4
13	Математична обробка результатів експериментів. Визначення похибок. Визначення похибок середнього арифметичного. Визначення похибок окремого вимірювання. Розрахунок відносних похибок середнього арифметичного та окремого вимірювання при проведенні експерименту або дослідів. Виявлення та видалення грубих помилок. Літ.: [1] с. 179-196; [3] с. 42-46; [4] с. 158; [7] с. 77-79	4
14	Математична обробка результатів експериментів. Порівняння точності різних засобів проведення експерименту. Порівняння двох дослідів, порівняння декількох дослідів. Порівняння середніх значень. Літ.: [1] с. 186-197; [3] с. 46-57	4
15	Математична обробка результатів експериментів. Методи кореляційного і регресійного аналізу. Парна кореляція. Кореляційний аналіз. Встановлення емпіричної залежності між величинами X та Y, які приймають множинні значення. Літ.: [1] с. 217-221; [3] с. 82-95	4
16	Планування наукових експериментів та моделювання. Статистичний метод планування екстремальних експериментів. Основні поняття про моделювання хіміко-технологічних процесів. Предмет дослідження при використанні методу моделювання. Літ.: [1] с. 202-238	4

17	Планування наукових експериментів та моделювання. Аналіз апріорної інформації. Планування наукових експериментів при пошуку оптимальних умов. Адекватність моделі. Літ.: [6] с. 8-15	4
18	Планування наукових експериментів та моделювання. Опис поверхні відгуку поліномом першого ступеня. Вибір інтервалу варіювання. Кодування факторів. Літ.: [7] с. 61-77	4
Разом:		36

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми навчання

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
П'ятий семестр		
1	Технічні системи і системний підхід при дослідженнях та проектуванні. Закони розвитку технічних систем. Системний підхід при розв'язанні творчих задач. Характеристика, склад та ознаки технічних систем. Функції та їхні ієрархії. Структура технічних систем та принципи її побудови. Організація. Системні властивості технічних систем. Аналіз технічної системи. Синтез нового технічного рішення. Літ.: [1] с. 55-66; [2] с. 111-121, 127-135	2
2	Інтенсивні методи пошуку нових технічних рішень. Принципи репольного аналізу. Реполь – мінімальна технічна система. Основні правила репольного аналізу. Добудова ре-поля. Розвиток або підвищення ефективності реполів. Руйнування реполів. Типові моделі. Літ.: [1] с. 126-138	2
Разом:		4
3	Математична обробка результатів експериментів. Поява різних похибок і застосування до них математичної обробки. Випадкові, грубі, систематичні похибки. Визначення похибок. Літ.: [1] с. 168-179; [3] с. 215-219; [4] с. 174-178; [7] с. 79-80	2
4	Планування наукових експериментів та моделювання. Статистичний метод планування екстремальних експериментів. Основні поняття про моделювання хіміко-технологічних процесів. Предмет дослідження при використанні методу моделювання. Літ.: [1] с. 202-238	4
Разом :		4

3.2 Зміст лабораторних/ практичних занять

Перелік практичних занять для студентів денної форми навчання

П'ятий семестр

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Ознаки та види наукової технічної творчості. Підходи до пошуку нових технічних рішень. Рівні творчої діяльності. Літ.: [1] с. 12-21	2
2	Психологічні особливості науково-технічної творчості. Психологічна інерція. Психологічні прийоми активізації творчості. Уява та фантазія. Інверсія. Аналогія. Емпатія. Оператор РЧВ (розміри, час, вартість). Літ.: [1] с. 23-33.	2

3	Евристика та її сутність. Метод контрольних запитань. Мозковий штурм. Синектика. Морфологічний аналіз. Асоціативні методи пошуку нових технічних рішень. Узагальнений евристичний алгоритм. Активізація творчості. Літ.: [1] с. 37-52; [2] с. 37-58, 75-86	2
4	Системний підхід при розв'язанні творчих задач. Характеристика , склад та ознаки технічних систем. Функції та їхні ієрархії. Структура технічних систем та принципи її побудови. Організація. Системні властивості технічних систем. Літ.: [1] с. 55-66; [2] с. 111-121, 127-135	2
5	Закони як основа теорії розвитку технічних систем. Закони принципової життєздатності технічних систем. Літ.: [1] с. 69-105	2
6	Теорія розв'язування винахідницьких задач. Алгоритм розв'язування винахідницьких задач. Теоретична основа теорії розв'язування винахідницьких задач. Літ.: [1] с. 109-124	2
7	Реполь – мінімальна технічна система. Основні правила репольного аналізу. Добудова реполя, розвиток або підвищення ефективності реполів, руйнування реполів. Типові моделі. Літ.: [1] с. 126-138	2
8	Фізичні, геометричні і хімічні ефекти – інструменти технічної творчості. Суперечності в винахідницьких задачах, Система прийомів та механізми усунення суперечностей. Літ.: [1] с. 141-226, [2] с. 135-164	2
9	Система стандартів. Інтелектуальна система. Види, ситуації та задачі, аналіз постановки виробничих задач. Літ.: [1] с. 229-273	1
Разом:		17

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання
Шостий семестр

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Методи наукових досліджень. Основні положення, наука як сфера дослідницької діяльності. Визначення науки. Класифікація наук. Ціль наукового дослідження. Інформаційний пошук. Літ.: [1] с.6-19	4
2	Методологічні основи наукового пізнання. Поняття наукового пізнання. Поняття методології. Поняття наукового пізнання. Літ.: [1] с. 44-56, [7] с. 6-11	4
3	Математична обробка результатів експериментів з застосуванням побудови полігону частот та гістограм. Вивчення емпіричної функції розподілу та її властивостей, знаходження емпіричної функції за даним розподілом вибірки. Побудова графіку емпіричної функції розподілу. Літ.: [2] с. 84-85; [3] с. 197-199	4
4	Визначення похибок експерименту. Визначення похибок експерименту для різних задач хімічної технології. випадкові, грубі, систематичні похибки. Розглянути появу різних похибок і застосування до них математичної обробки. Літ.: [1] с. 179-196; [3] с. 42-46; [4] с. 158; [7] с. 77-79	4
5	Визначення вибіркової дисперсії окремого вимірювання. Вибіркова оцінка дисперсії, емпіричний стандарт.	4

	Літ.: [1] с. 168-179; [3] с. 38-45; [4] с. 158; [7] с. 77-79	
6	Порівняння точності різних засобів проведення експерименту. Порівняння двох дослідів, порівняння декількох дослідів. Порівняння середніх значень. Літ.: [1] с. 186-197; [3] с. 46-57	4
7	Алгоритм однофакторного дисперсійного аналізу для вирішення задач хімічної технології. Застосування алгоритму однофакторного дисперсійного аналізу для вирішення задач хімічної технології. Літ.: [5] с. 107-110	4
8	Алгоритм двохфакторного дисперсійного аналізу для вирішення задач хімічної технології. Застосування алгоритму двохфакторного дисперсійного аналізу для вирішення задач хімічної технології. Літ.: [5] с. 110-117	4
9	Статистичні методи планування експериментів для задач хімічної технології. Застосування статистичних методів планування експериментів для задач хімічної технології. Літ.: [1] с. 202-238	4
Разом:		36

Перелік практичних робіт для студентів заочної форми навчання
П'ятий семестр

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Закони як основа теорії розвитку технічних систем. Закони принципової життєздатності технічних систем. Літ.: [1] с. 69-105	2
2	Реполь – мінімальна технічна система. Основні правила репольного аналізу. Добудова реполя, розвиток або підвищення ефективності реполів, руйнування реполів. Типові моделі. Літ.: [1] с. 126-138	2
Разом:		4

Перелік лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання
Шостий семестр

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Математична обробка результатів експериментів з застосуванням побудови полігону частот та гістограм. Вивчення емпіричної функції розподілу та її властивостей, знаходження емпіричної функції за даним розподілом вибірки. Побудова графіку емпіричної функції розподілу. Літ.: [2] с. 84-85; [3] с. 197-199	2
2	Алгоритм двохфакторного дисперсійного аналізу для вирішення задач хімічної технології. Застосування алгоритму двохфакторного дисперсійного аналізу для вирішення задач хімічної технології. Літ.: [5] с. 110-117	2
Разом:		4

3.3 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота студентів усіх форм навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних(практичних) робіт, тестування з теоретичного матеріалу, тощо. Студенти заочної форми навчання 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.

Зміст самостійної роботи студентів *денної* форми навчання

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кіл-сть годин
<i>П'ятий семестр</i>		
1	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання Практ 1. Підготовка до тестового контролю.	4
2	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання Практ 1. Підготовка до тестового контролю.	4
3	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 1 та виконання Практ 2. Підготовка до тестового контролю	4
4	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 1 та виконання Практ 2. Підготовка до тестового контролю.	4
5	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 2 та виконання Практ 3. Підготовка до тестового контролю.	4
6	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 2 та виконання Практ 3. Підготовка до тестового контролю.	3
7	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 3 та виконання Практ 4. Підготовка до тестового контролю.	3
8	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 3 та виконання Практ 4. Підготовка до тестового контролю. Тестовий контроль №1.	3
9	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 4 та виконання Практ 5. Підготовка до тестового контролю.	3
10	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 4 та виконання Практ 5. Підготовка до тестового контролю.	3
11	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 5 та виконання Практ 6. Підготовка до тестового контролю.	3
12	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 5 та виконання Практ 6. Підготовка до тестового контролю.	3
13	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 6 та виконання Практ 7. Підготовка до тестового контролю.	3
14	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 6 та виконання Практ 7. Підготовка до тестового контролю.	3
15	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 7, виконання Практ 8. Підготовка до тестового контролю.	3
16	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 7, виконання Практ 8. Підготовка до тестового контролю. Тестовий контроль №2	3
17	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту Практ 8, виконання та захист Практ 9.	3
Разом:		56

<i>Шостий семестр</i>		
1	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР1. Підготовка до тестового контролю.	2
2	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР1. Підготовка до тестового контролю.	2
3	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР1 та виконання ЛР2. Підготовка до тестового контролю	2
4	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР1 та виконання ЛР2. Підготовка до тестового контролю	2
5	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР2 та виконання ЛР3. Підготовка до тестового контролю.	2
6	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР2 та виконання ЛР3. Підготовка до тестового контролю.	2
7	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР3 та виконання ЛР4. Підготовка до тестового контролю.	2
8	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР3 та виконання ЛР4. Підготовка до тестового контролю. Тестовий контроль №1.	4
9	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР4 та виконання ЛР5. Підготовка до тестового контролю.	4
10	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР4 та виконання ЛР5. Підготовка до тестового контролю.	4
11	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР5 та виконання ЛР6. Підготовка до тестового контролю.	4
12	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР5 та виконання ЛР6. Підготовка до тестового контролю.	4
13	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР6 та виконання ЛР7. Підготовка до тестового контролю.	4
14	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР6 та виконання ЛР7. Підготовка до тестового контролю.	4
15	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР7, виконання ЛР8. Підготовка до тестового контролю.	2
16	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР7, виконання ЛР8. Підготовка до тестового контролю. Тестовий контроль №2	2
17	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР8, виконання та захист ЛР9.	2
Разом:		48

4) Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні класичних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); практичних занять, лабораторні заняття (демонстраційні лабораторні роботи), самостійна робота.

5) 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:

- Захист лабораторної роботи;
- Здача практичної роботи;
- Усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- Тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування з усього

матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

6) 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». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне/практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

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

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .

Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент 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 при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

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

Аудиторна робота									Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль, залік
<i>П'ятий семестр</i>										
Практичні роботи №:									Тестовий контроль 1,2	За рейтингом
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ВК*: 0,7									0,3	-

Шостий семестр

Аудиторна робота									Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль, іспит
Лабораторні роботи №:									Тестовий контроль 1,2	Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ВК*: 0,4									0,2	0,4

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

П'ятий семестр

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль, залік
Практичні роботи №:		Контрольна робота		Тестовий контроль	За рейтингом
1	2	Якість виконання	Оцінка за захист		
ВК*: 0,3		0,2	0,2	0,3	-

Шостий семестр

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль іспит
Лабораторні роботи №:		Контрольна робота		Тестовий контроль	Підсумковий контрольний захід
1	2	Якість виконання	Оцінка за захист		
ВК*: 0,2		0,1	0,1	0,1	0,5

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з різної кількості тестових завдань (в залежності від розділу за яким здійснюється тестування), кожне з яких оцінюється одним балом. Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Співвідношення правильних відповідей у (%) і оцінки за тест:

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

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

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

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

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

7) Питання для самоконтролю результатів навчання
П'ятий семестр

1. Які ознаки наукової та технічної творчості?
1. Які існують види наукової та технічної творчості?
2. Які рівні існують у творчій діяльності?
3. Які психологічні особливості притаманні науково-технічній творчості?
4. Що таке психологічна інерція?
5. Які є психологічні прийоми активізації творчості?
6. Яку роль відіграють уява та фантазія у творчості?
7. Що таке інверсія і як вона використовується у творчому процесі?
8. Як застосовується аналогія у технічній творчості?
9. Яка роль емпатії у процесі науково-технічної творчості?
10. Що таке оператор РЧВ (розміри, час, вартість) і як він використовується?
11. У чому полягає сутність евристики?
12. Як працює метод контрольних запитань?
13. Які особливості методу «мозковий штурм»?
14. Що таке синектика і як вона допомагає у творчості?
15. Як застосовується морфологічний аналіз у технічній творчості?
16. Як працює системний підхід при розв'язуванні творчих задач?
17. Що таке технічна система (ТС)?
18. Які основні характеристики, склад та ознаки технічних систем?
19. Які функції виконує технічна система і як вони ієрархічно організовані?
20. Яка структура технічної системи?
21. Які принципи побудови технічної системи?
22. Як організована технічна система?
23. Які системні властивості притаманні технічним системам?

24. Які закони є основою розвитку технічної системи?
25. Як описується розвиток системи?
26. Які умови забезпечують життєздатність технічної системи?
27. Що означає закон енергетичної провідності системи?
28. Що таке закон узгодження ритміки частин системи?
29. Які етапи розвитку проходить технічна система?
30. Що означає закон витискання людини з технічної системи?
31. Яка суть закону нерівномірності розвитку частин системи?
32. Що таке ідеальна технічна система?
33. Що означає закон розгортання-згортання технічної системи?
34. У чому полягає закон підвищення динамічності і керованості технічної системи?
35. Що означає закон переходу з макрорівня на мікрорівень?
36. Які існують чотири етапи узгодження-розходження параметрів технічної системи?
37. Що таке теорія розв'язування винахідницьких задач?
38. Які концепції методів активізації творчості існують?
39. Які основні механізми усунення суперечностей у технічній творчості?

Шостий семестр

1. Поняття наукового пізнання.
2. Коли використовують системний метод?
3. В чому полягає системний метод наукового пізнання?
4. На які рівні розподіляються системні методи наукового пізнання?
5. Які загально наукові методи включає в себе метод емпіричного рівня?
6. Які загально наукові методи включає в себе метод теоретичного рівня?
7. Що проводиться на теоретичному рівні?
8. Які загально-наукові методи включає в себе метод мета-теоретичного рівня?
9. З яких основних етапів складається системний аналіз?
10. Як проводиться математична обробка результатів однофакторних експериментів?
11. Які області застосування математичних методів дослідження даних?
12. Назвіть математичні методи які найбільш часто використовуються для обробки експериментальних даних.
13. Що таке випадкові, грубі, систематичні похибки?
14. Як виглядає нормальний розподіл випадкових похибок?
15. Що таке вибіркова оцінка дисперсії?
16. Що таке емпіричний стандарт?
17. Як проводиться визначення вибіркової дисперсії окремого вимірювання?
18. Як проводиться визначення похибок середнього арифметичного?
19. Як проводиться визначення похибок окремого вимірювання?
20. Як проводиться видалення грубих помилок?
21. Як проводиться порівняння точності різних засобів проведення експерименту?
22. Що таке метод найменших квадратів?
23. Як визначаються параметри v_0 і v_1 функціональної залежності?
24. Що таке кореляційний аналіз?
25. Що таке дисперсійний аналіз?
26. Що являє собою однофакторний дисперсійний аналіз?
27. Що являє собою двофакторний дисперсійний аналіз?

28. Що являє собою метод латинських квадратів?
29. Як проводиться планування наукових експериментів?
30. Як проводиться аналіз апріорної інформації?
31. Як проводиться опис поверхні відгуку поліномом першого ступеня?
32. Як складається план експерименту?
33. Як проводиться експеримент?
34. Як обробляються дослідні дані?
35. Як проводиться обчислення коефіцієнтів регресії?
36. Як перевіряється адекватність моделі?
37. Як проводиться прийняття рішень після визначення параметрів моделі?

8) Навчально-методичне забезпечення

Основи наукових досліджень. Програма курсу, лабораторні роботи та контрольні завдання для студентів спеціальності 161 „Хімічна технологія та інженерія” / Т.І. Ішук. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 58с.

9)Рекомендована література

(П'ятий семестр)

Основна

1. Основи технічної творчості. Частина 1: Навчальний посібник для студентів спеціальності 136 – металургія (бакалаврський рівень) / Укл.: Б.М. Бойченко, Л.С. Молчанов, Є.В. Синегін. – Дніпро: НМетАУ, 2019. – 53 с.
2. Тарара А.М. Науково-технічна творчість: практичний посібник/ Тарара А.М.– К. : Педагогічна думка, 2019.– 128 с
3. Тимофеев С. С., Волошина Л. В. Основи технічної творчості: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – 101 с.

Допоміжна

4. Основи наукових досліджень та інженерної творчості // Навчальний посібник для студентів напрямів підготовки 144 «Теплоенергетика». – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 270 с.
5. Проїдак Ю.С. Іващенко В.П. Селівьорстов В.Ю.Фріман І.М. Фріман Є.М. Основи технічної творчості: Навчальний посібник Проїдак Ю.С. Іващенко В.П. Селівьорстов В.Ю.Фріман І.М. Фріман Є.М. Дніпро , Акцент ПП., 2021. – 128 с.
6. Психологія творчості: навч. посібник / Н. А. Карпенко. – Львів: ЛьвДУВС, 2016. – 156 с.
7. Основи технічної творчості [Текст]: конспект лекцій для студентів 4 курсу зі спеціальності 5.07010602 «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів», денної форми навчання/ уклад. Ю.А. Хомич – Любешів: Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, 2016. – с. 84.
8. Моляко В. О. Функціонування творчого мислення в інформаційно- віртуальному просторі суб'єкта: монографія / В. О. Моляко, Ю. А. Гулько, Н. А. Ваганова [та ін.]; за ред. В. О. Моляко. Київ – Львів : Видавець Вікторія Кундельська, 2021. – 194 с.

(Шостий семестр)

Основна

1. Смирний М. Ф. Основи наукових досліджень : конспект лекцій для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / М. Ф. Смирний ; Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 111 с.
2. Навчальний посібник з дисципліни «Методика наукових досліджень в агрономії» для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця : Твори. 2020. 204 с.
3. Основи наукових досліджень та інженерної творчості // Навчальний посібник для студентів напрямів підготовки 144 «Теплоенергетика». – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 270 с.

Допоміжна

4. Основи технічної творчості. Частина 1: Навчальний посібник для студентів спеціальності 136 – металургія (бакалаврський рівень) / Укл.: Б.М. Бойченко, Л.С. Молчанов, Є.В. Синегін. – Дніпро: НМетАУ, 2019. – 53 с.

5. Тарара А.М. Науково-технічна творчість: практичний посібник/ Тарара А.М.– К. : Педагогічна думка, 2019.– 128 с

6. Черноусенко, О. Ю. Основи наукових досліджень та інженерної творчості [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів напрямів підготовки 144 «Теплоенергетика» / Черноусенко О. Ю., Чепелюк О. О., Риндюк Д. В. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,53 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 270 с.

7. Конспект лекцій з дисципліни «Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології» для студентів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія» спеціальності «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» / Укл.: О.В. Черваков, М.В. Андріянова. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2016. – 33 с.

8. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / за заг. р ед. Т. В. Гончарук. — Тернопіль, 2014. — 272 с.

9. Огірко О. І., Галайко Н. В. О-36 Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.

10. Донченко В. С Теорія ймовірностей та математична статистика для соціальних наук : навч. посіб. / В. С. Донченко, М. В.-С. Сидоров. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2015. – 400 с.

11. Марта Мальська, Наталія Паньків Основи наукових досліджень : навчальний посібник / Марта Мальська, Наталія Паньків. – Львів : Видавництво ЛНУ імені Івана Франка, 2020. - 226 с.

Інформаційні ресурси

12. Модульне середовище для навчання. URL <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=477>

13. Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/plage_lib.php