

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету технологій і дизайну

Тетяна ІВАНШЕНА

Ім'я, прізвище

29 серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ Основи технічної творчості та наукових досліджень

Назва дисципліни

Галузь знань – 16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність – 161 Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма – Хімічні технології та інженерія
Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЕКТС, Код дисципліни – ОПП.11
Мова навчання – українська
Статус дисципліни: обов'язкова (професійної підготовки)
Факультет – Технологій і дизайну
Кафедра – Хімії та хімічної інженерії

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	3	5	5	150	50	16		34		100			+	
З	3	5	5	150	12	4		8		138			+	

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

Робоча програма складена

Підпис(и) автора(ів)

Науковий ступінь, учене звання,

Тетяна ІЩУК

Ім'я, прізвище автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Хімії та хімічної інженерії

Протокол від 29 серпня 2025р. №1.

Зав. кафедри

Ольга ПАРАСКА

Ім'я, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету технологій та дизайну

Голова вченої ради факультету

Тетяна ІВАНШЕНА

Підпис

Ім'я, прізвище

Хмельницький 2025

3. Пояснювальна записка

Дисципліна “Основи технічної творчості та наукових досліджень” є однією із обов’язкових дисциплін і займає провідне місце у фаховій підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) та заочної форм здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Хімічні технології та інженерія» в межах спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія».

Пререквізити* – інформаційні технології, вища та прикладна математика.

Кореквізити* – математичне моделювання та оптимізація об’єктів хімічної технології.

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ФК01. Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач. ФК06. Здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії.

програмних результатів навчання: ПРН01. Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми. ПРН08. 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. ПРН10. Обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати власну позицію. ПРН15. Відтворювати моральні, культурні, наукові цінності, примножувати досягнення суспільства в соціально-економічній сфері, пропагувати ведення здорового способу життя.

Мета дисципліни – поглиблення знань 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. Формування знань і практичні навички з планування експерименту, побудови процесу пошуку оптимальних рішень, побудови рівняння процесу та виключення аномальних рішень.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни здобувач має: *застосовувати* методи науково-технічної творчості та системного аналізу для вирішення інженерних задач у хімічній технології; *планувати* експерименти та здійснювати математичну обробку отриманих результатів і оцінювати їхню достовірність; *використовувати* навички використання сучасних інформаційних технологій і програмного забезпечення для моделювання та оптимізації технічних систем; *оволодіти* методами пошуку нових технічних рішень та вміють аналізувати закономірності розвитку технічних систем; *розрізняти і характеризувати* отримані результати, виявляти та виключати аномальні рішення; *формулювати* обґрунтовані висновки; *виховувати* здатність до творчого та інноваційного підходу, дотримуючись етичних і соціальних цінностей у професійній діяльності.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	практ. роботи	СРС	лекції	практ. роботи	СРС
Розділ 1 Наукова і технічна творчість, методи активізації	4	8	24	4	-	38
Розділ 2 Методи пошуку та розв'язування винахідницьких задач	4	8	24		4	40
Розділ 3 Основи наукових досліджень	2	4	20		4	20
Розділ 4 Математичні методи обробки експериментальних даних і моделювання	6	14	32		-	40
Разом:	16	34	100	4	8	138

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Перелік лекцій для студентів *денної* форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	Ознаки та види наукової і технічної творчості. Психологічна активізація творчості. Методи пошуку нових творчих рішень. Ознаки та види наукової технічної творчості. Психологічна інерція. Психологічні прийоми активізації творчості. Уява та фантазія. Інверсія. Аналогія. Емпатія. Оператор РЧВ (розміри, час, вартість). Метод контрольних запитань. Мозковий штурм. Синектика. Морфологічний аналіз. Асоціативні методи пошуку нових технічних рішень. Узагальнений евристичний алгоритм. Активізація творчості. Літ.: [1] с. 12-21	2
2	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. Закони принципової життєздатності технічних систем. Літ.: [1] с. 55-66; [2] с. 111-121, 127-135	2
3	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. Основні правила репольного аналізу. Добудова реполя. Розвиток або підвищення ефективності реполів. Руйнування реполів. Типові моделі. Літ.: [1] с. 109-124	2
4	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. Види, ситуації та задачі, аналіз постановки виробничих задач. Літ.: [1] с. 141-226; [2] с. 135-164	2
5	Методи наукових досліджень. Основні положення, наука як сфера дослідницької діяльності. Визначення науки. Класифікація наук. Ціль наукового дослідження. Інформаційний пошук. Літ.: [1] с.6-19	2
6	Математична обробка результатів експериментів. Математична обробка результатів однофакторних експериментів. Області застосування математичних методів дослідження даних. Математичні методи які найбільш часто використовуються для обробки експериментальних даних.. Факторний простір, характер взаємозв'язків між факторами.	2

	Параметр оптимізації. Випадкові, грубі, систематичні похибки. 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.: [2] с. 84-85; [3] с. 197-199	
7	Математична обробка результатів експериментів. Порівняння точності різних засобів проведення експерименту. Порівняння двох дослідів, порівняння декількох дослідів. Порівняння середніх значень. Парна кореляція. Кореляційний аналіз. Встановлення емпіричної залежності між величинами X та Y, які приймають множинні значення. Літ.: [1] с. 186-197; [3] с. 46-57	2
8	Планування наукових експериментів та моделювання. Статистичний метод планування екстремальних експериментів. Основні поняття про моделювання хіміко-технологічних процесів. Предмет дослідження при використанні методу моделювання. Планування наукових експериментів при пошуку оптимальних умов. Адекватність моделі.	2
Разом:		16

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми здобуття освіти

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
1	Ознаки та види наукової і технічної творчості. Психологічна активізація творчості. Методи пошуку нових творчих рішень. Ознаки та види наукової технічної творчості. Психологічна інерція. Психологічні прийоми активізації творчості. Уява та фантазія. Інверсія. Аналогія. Емпатія. Оператор РЧВ (розміри, час, вартість). Метод контрольних запитань. Мозковий штурм. Синектика. Морфологічний аналіз. Асоціативні методи пошуку нових технічних рішень. Узагальнений евристичний алгоритм. Активізація творчості. Літ.: [1] с. 12-21	2
2	Математична обробка результатів експериментів. Математична обробка результатів однофакторних експериментів. Області застосування математичних методів дослідження даних. Математичні методи які найбільш часто використовуються для обробки експериментальних даних.. Факторний простір, характер взаємозв'язків між факторами. Параметр оптимізації. Випадкові, грубі, систематичні похибки. 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.: [2] с. 84-85; [3] с. 197-199	2
Разом :		4

5.2 Зміст практичних занять

Перелік практичних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Психологічні особливості науково-технічної творчості. Літ.: [1] с. 23-33.	4
2	Закони як основа теорії розвитку технічних систем. Літ.: [1] с. 69-105	4
3	Реполь, як мінімальна технічна система. Літ.: [1] с. 126-138	4
4	Інструменти технічної творчості (фізичні, геометричні і хімічні ефекти). Літ.: [1] с. 141-226, [2] с. 135-164	4
5	Методи наукових досліджень. Літ.: [1] с.6-19	4

6	Математична обробка результатів експериментів з застосуванням побудови полігону частот та гістограм. Літ.: [2] с. 84-85; [3] с. 197-199	4
7	Визначення вибіркової дисперсії окремого вимірювання. Літ.: [1] с. 168-179; [3] с. 38-45; '	4
8	Статистичні методи планування експериментів для задач хімічної технології. Літ.: [4] с. 107-110	6
Разом:		34

Перелік практичних робіт для студентів *заочної* форми здобуття освіти

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Психологічні особливості науково-технічної творчості. Літ.: [1] с. 23-33.	4
2	Математична обробка результатів експериментів з застосуванням побудови полігону частот та гістограм. Літ.: [2] с. 84-85; [3] с. 197-199	4
Разом:		8

5.3 Зміст самостійної роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання практичних робіт, формуванні портфоліо, тестування з теоретичного матеріалу тощо. Студенти *заочної* форми здобуття освіти виконують ще й контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, які кожний 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	Кіл-сть годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання практичної роботи 1(далі ПР). Підготовка до тестового контролю.	6
2	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ПР1. Підготовка до тестового контролю.	6
3	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ПР 2. Підготовка до тестового контролю	6
4	Опрацювання теоретичного матеріалу. . Підготовка до виконання ПР 2. Підготовка до тестового контролю.	6
5	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ПР 3. Підготовка до тестового контролю.	6
6	Опрацювання теоретичного матеріалу. . Підготовка до виконання ПР 3. Підготовка до тестового контролю.	6
7	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ПР 4. Підготовка до тестового контролю.	6
8	Опрацювання теоретичного матеріалу. . Підготовка до виконання ПР 4. Підготовка до тестового контролю. Підготовка до тестового контролю №1.	8
9	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ПР 5. Підготовка до тестового контролю.	6
10	Опрацювання теоретичного матеріалу. . Підготовка до виконання ПР 5. Підготовка до тестового контролю.	6

11	Опрацювання теоретичного матеріалу. . Підготовка до виконання ПР 6. Підготовка до тестового контролю.	6
12	Опрацювання теоретичного матеріалу. . Підготовка до виконання ПР 6. Підготовка до тестового контролю.	6
13	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ПР 7. Підготовка до тестового контролю.	6
14	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ПР 7. Підготовка до тестового контролю.	6
15	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ПР 8.	6
16	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до виконання ПР 8. Підготовка до тестового контролю.	6
17	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до тестового контролю №2	2
Разом:		100

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 у відповідних семестрах контрольних робіт та інших індивідуальних завдань, передбачених Робочою програмою; підготовка до поточного та семестрового контролів в період проведення практико-екзаменаційних сесій тощо. Детальніше програма дисципліни та завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти, які поєднують навчання з виробництвом, викладено у Методичних рекомендаціях з дисципліни для цієї категорії здобувачів.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного та інтерактивного навчання і візуалізації); практичні заняття, самостійна робота (робота над засвоєнням теоретичного матеріалу, підготовка до поточного контролю тощо), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів практичних робіт;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу;
- оцінювання контрольних робіт (відповідно до графіка проведення практико-екзаменаційних сесій для студентів заочної форми).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, не допускається до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який має академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8 Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт (протокол роботи відповідно до теми), брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами практичних робіт тощо.

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

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами тестування.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення плагіату в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. 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 встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи 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**.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти 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 мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві-три несуттєві <i>помилки</i> .

Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти 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 здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки 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 (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 знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

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

Аудиторна робота								Контрольні заходи	Самостійна робота	Семестровий контроль	Разом
Практичні роботи (мінімум – 8 контрольних точок)								Тестовий контроль		Іспит	Сума балів
1	2	3	4	5	6	7	8	T*1-4	T*5-8		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)											
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	6-10	6-10	24-40	60-100**
24-40								12-20		24-40	

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни; **За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання результатів практичної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог практична робота комплексно оцінюється викладачем з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді тощо.

Результат виконання здобувачем вищої освіти кожної практичної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти з присвоєнням йому відповідної суми балів.

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

Оцінювання результатів навчання з теоретичного матеріалу (тестовий контроль)

Кожен із двох тестів, передбачений Робочою програмою, складається із 30 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 10 (*кількість набраних балів за тестове завдання може бути різною*).

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	0–17	18–19	20–21	22–23	24–25	26–30
Відсоток правильних відповідей	0–56,7	60–63,3	66,7–70	73,3–76,7	80–83,3	86,7–100
Кількість балів	–	6	7	8	9	10

На тестування відводиться 30 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в онлайн режимі у Модульному середовищі для навчання. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну *наступного* контролю.

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 попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	6	8	10
Теоретичне питання № 2	6	8	10
Практичне завдання	12	16	20
Разом:	24	32	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.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль	Разом
Практичні роботи* №:		Контрольна робота	Іспит	Сума балів
1	2	Якість виконання і захист роботи		
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)				
3-5	3-5	24-40	30-50	60-100
6-10		24-40	30-50	

Примітка. *Вимоги до оцінювання практичних робіт студента-заочника аналогічні вимогам, що пред'являються до здобувачів освіти денної форми

Оцінювання контрольної роботи здобувачів, які навчаються за заочною формою здобуття освіти

Контрольна робота передбачає виконання трьох завдань – два теоретичних і одного практичного. Структуру завдань у контрольній роботі залежно від особливостей дисципліни визначають розробники робочої програми із затвердженням їх на засіданні кафедри. Варіанти контрольних робіт і зміст завдань і наводяться у Методичних рекомендаціях до виконання контрольної роботи. При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді на теоретичні питання; якість виконання практичного завдання; захист. Кожне теоретичне завдання оцінюється в межах від **6 до 10 балів**, практичне завдання – від **12 до 20 балів**. Загальна сума балів, яку може набрати здобувач, становить від **24 до 40**. Мінімально необхідний бал для позитивної оцінки – **24**.

Таблиця – Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Види завдань	Кількість балів для певного рівня досягнення результатів навчання		
	Достатній	Середній	Високий
Теоретичне питання № 1	6	8	10
Теоретичне питання № 2	6	8	10
Практичне завдання	12	16	20

Кожне завдання контрольної роботи здобувача вищої освіти оцінюється викладачем з використанням таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (щодо визначення достатнього, середнього та високого рівня досягнення здобувачем.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів заочної форми навчання (50 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	9	12	15
Теоретичне питання № 2	9	12	15
Практичне завдання	12	16	20
Разом:	30	40	50

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

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
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

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання з усіх видів робіт до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС у наведеній нижче таблиці.

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

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Які ознаки наукової та технічної творчості?
2. Які існують види наукової та технічної творчості?

3. Які рівні існують у творчій діяльності?
4. Які психологічні особливості притаманні науково-технічній творчості?
5. Що таке психологічна інерція?
6. Які є психологічні прийоми активізації творчості?
7. Яку роль відіграють уява та фантазія у творчості?
8. Що таке інверсія і як вона використовується у творчому процесі?
9. Як застосовується аналогія у технічній творчості?
10. Яка роль емпатії у процесі науково-технічної творчості?
11. Що таке оператор РЧВ (розміри, час, вартість) і як він використовується?
12. У чому полягає сутність евристики?
13. Як працює метод контрольних запитань?
14. Які особливості методу «мозковий штурм»?
15. Що таке синектика і як вона допомагає у творчості?
16. Як застосовується морфологічний аналіз у технічній творчості?
17. Як працює системний підхід при розв'язуванні творчих задач?
18. Що таке технічна система (ТС)?
19. Які основні характеристики, склад та ознаки технічних систем?
20. Які функції виконує технічна система і як вони ієрархічно організовані?
21. Яка структура технічної системи?
22. Які принципи побудови технічної системи?
23. Як організована технічна система?
24. Які системні властивості притаманні технічним системам?
25. Які закони є основою розвитку технічної системи?
26. Як описується розвиток системи?
27. Які умови забезпечують життєздатність технічної системи?
28. Що означає закон енергетичної провідності системи?
29. Що таке закон узгодження ритміки частин системи?
30. Які етапи розвитку проходить технічна система?
31. Що означає закон витискання людини з технічної системи?
32. Яка суть закону нерівномірності розвитку частин системи?
33. Що таке ідеальна технічна система?
34. Що означає закон розгортання-згортання технічної системи?
35. У чому полягає закон підвищення динамічності і керованості технічної системи?
36. Що означає закон переходу з макрорівня на мікрорівень?
37. Які існують чотири етапи узгодження-розходження параметрів технічної системи?
38. Що таке теорія розв'язування винахідницьких задач?
39. Які концепції методів активізації творчості існують?
40. Які основні механізми усунення суперечностей у технічній творчості?

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Основи технічної творчості» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Основи технічної творчості. Методичні вказівки до виконання практичних робіт / Т.І. Ішук. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 33 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: персональний комп'ютер, планшет або інший мобільний пристрій; мультимедійний проєктор (для демонстрації відео-інструкцій або презентацій); доступ до мережі Інтернет.

Програмне забезпечення: Програми Microsoft Office або їхні аналоги (для оформлення звітів, таблиць, графіків), програмне забезпечення для обробки та статистичного аналізу результатів (наприклад, Excel, Google Sheets).

Дисципліна не потребує спеціалізованого програмного забезпечення, окрім загальнонавчаних офісних програм та операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Основи технічної творчості. Частина 1 : навч. посіб. для студентів спец. 136 «Металургія» (бакалавр. рівень) / уклад. Б. М. Бойченко, Л. С. Молчанов, Є. В. Синегін. – Дніпро : НМетАУ, 2019. – 53 с. – Режим доступу: https://nmetau.edu.ua/file/navchalniy_posibnik_ott_2019.pdf.

2. Тарара, А. М. Науково-технічна творчість : практичний посібник / А. М. Тарара. – Київ : Педагогічна думка, 2019. – 128 с. – Режим доступу: https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/posibnyk_nauk._tekh._tv._vypravlenyy_tarara_a.m..pdf.

3. Тимофеев, С. С., Волошина, Л. В. Основи технічної творчості : конспект лекцій / С. С. Тимофеев, Л. В. Волошина. – Харків : УкрДУЗТ, 2020. – 101 с. – Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/5281/1/Конспект%20лекцій.pdf>.

4. Основи наукових досліджень та інженерної творчості : навч. посіб. для студентів напряму підготовки 144 «Теплоенергетика». – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 270 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/647e6feb-4014-4338-a88f-5633f82e3ae0/content>

14. Інформаційні ресурси

1 Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9842>

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

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