



# ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>132 Матеріалознавство</i>
Освітня програма	<i>Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>24 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити/120 годин: 28 год лекції, 18 год практичні заняття, 74 год СРС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к. т. н., доцент, Бірюкович Ліна Олегівна, <a href="mailto:linabiruk@ukr.net">linabiruk@ukr.net</a> , 0501979102 Практичні: к. т. н., доцент, Бірюкович Ліна Олегівна, <a href="mailto:linabiruk@ukr.net">linabiruk@ukr.net</a> , 0501979102
Розміщення курсу	

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Вся історія людської цивілізації – це історія винаходів, які є проміжним результатом технічного освоєння наукових досягнень, який займає місце між науковою ідеєю та матеріальним об'єктом техніки. У винаходах сконцентровані найпрогресивніші, найпередовіші, практично корисні знання. Винахідництво є однією із форм технічної творчості, яка разом із науково-технічною творчістю, мають чіткі практичні цілі та спрямовані на задоволення утилітарних потреб суспільства.*

*Технічна творчість, зокрема винахідництво, – це форма втілення наукових ідей у технічні рішення. Його плоди – винаходи – є проміжним результатом технічного освоєння наукових досягнень, який займає місце між науковою ідеєю та матеріальним об'єктом техніки.*

*Як зазначено в інтегральній компетентності першого (бакалаврського) рівня вищої освіти головними якостями бакалавра з матеріалознавства є здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі, у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорії та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.*

## **Бірюкович Л. О. Основи технічної творчості**

Вивчатиметься будуть методи пошуку нових технічних рішень через аналіз завдань і синтез технічних рішень.

120 годин обсягу дисципліни "Основи технічної творчості" включають 28 годин лекційних занять, 18 годин практичних занять і 74 годин СРС.

**Метою** дисципліни є розширення у студентів таких загальних і фахових компетентностей спеціальності як:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність застосування знань у практичних ситуаціях.
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем.
- здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства.
- Здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності.

**Предмет** дисципліни "Основи технічної творчості" – методи пошуку нових технічних рішень.

**Програмні результати навчання:**

- Володіти логікою та методологію наукового пізнання.
- Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.
- Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.
- Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультиватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

### **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліни, знання з яких необхідні для вивчення дисципліни "Кристалохімія тугоплавких сполук":

- Історія науки і техніки
- Філософські основи наукового пізнання
- Вступ до матеріалознавства
- Захист прав інтелектуальної власності.

Знання, що студент отримає під час вивчення дисципліни «Основи технічної творчості» необхідні для підготовки дипломної роботи/проєкту та формування інтегральної компетентності першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Вступ. Організація очного/дистанційного навчання**

**Розділ 1. Діалектика технічних систем.**

Тема 1.1. Системний підхід до технічних задач.

Тема 1.2. Рівні творчої діяльності. Роль особистості та колективу у творчій діяльності.

**Розділ 2. Методи пошуку нових технічних рішень.**

Тема 2.1. Поняття про евристику і загальна характеристика методів активізації творчої діяльності.

Тема 2.2. Морфологічний аналіз. Асоціативні методи пошуку технічних рішень.

Тема 2.3. Метод контрольних питань. «Мозковий штурм».

Тема 2.4. Синектика та систематична евристика.

## *Бірюкович Л. О. Основи технічної творчості*

### *Розділ 3. Аналіз задач та синтез технічних рішень.*

*Тема 3.1. Основні етапи та поняття, що використовуються у процесі технічної творчості.*

*Тема 3.2. Вибір задачі та аналіз технічної сутності системи.*

*Тема 3.3. Виявлення та оформлення об'єктів технічної творчості.*

#### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

##### **Базові:**

1. *Основи технічної творчості [Текст] : навчальний посібник / Пройдак Ю. С., Іващенко В. П., Селівьорстов В. Ю., Фріман І. М., Фріман Є. М. – Дніпро : Акцент ПП, 2021. – 128 с.*
2. *Основи технічної творчості [Електронний ресурс] : електронний підручник / ДУ «Науково-методичний центр вищої і фахової передвищої освіти». – Київ, 2019. – Режим доступу: <http://rodak.if.ua/ott/index.htm>.*
3. *Конспект лекцій з дисципліни «Основи науково-технічної творчості» для студентів напряму підготовки 6.050401 – «Металургія» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. В. М. Рибак. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,89 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 151 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/5268>.*
4. *Кузнецов Ю. М. Теорія розв'язання творчих задач [Текст] : навч. посібник для вищих навч. закладів / Нац. техн. ун-т України "Київський політехн. ін-т" ; уклад.: Ю. М. Кузнецов. – Київ : ЗМОК, 2003. – 296 с.*
5. *Методичні рекомендації про порядок складання, подачі і розгляду заяви на раціоналізаторську пропозицію [Електронний ресурс] : наказ Держпатенту України № 131 від 27 серпня 1995 р. / Верховна рада України : законодавство України. – Режм доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0131223-95#Text>.*

##### **Додаткові:**

6. *Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука / Г. С. Альтшуллер. – Москва : Сов. радио, 1979. – 356 с.*
7. *Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения / Г. С. Альтшуллер. – Москва : Моск. Рабочий, 1973. – 296 с.*

*Джерела зазначені у списку додаткових навчальних матеріалів знаходяться у бібліотеці НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського і надаються для ознайомлення і глибшого розуміння природи властивостей тугоплавких сполук та їх взаємозв'язку із кристалічною структурою.*

## 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

### 5.1. Лекційні заняття

#### **Розділ 1. Діалектика технічних систем.**

**Заняття 1.** Тема 1.1. Системний підхід до технічних задач.

Історія перетворення творчості з мистецтва на науку. Поняття про систему, над систему та підсистему. Діалектичний зв'язок між елементами системи, закони їх розвитку і протиріччя, що виникають між ними. Джерела розвитку технічних систем.

**Заняття 2.** Тема 1.2. Рівні творчої діяльності. Роль особистості та колективу у творчій діяльності.

Нижчий та вищий рівні творчої діяльності. Творчі рівні винаходів. Поняття методу «проб та помилок». Осаяння та натхнення. Роль інтуїції в творчості. Організація творчого колективу.

#### **Розділ 2. Методи пошуку нових технічних рішень.**

**Заняття 3.** Тема 2.1. Поняття про евристику і загальна характеристика методів активізації творчої діяльності.

Сутність евристики. Класифікація та призначення методів активізації творчої діяльності. Історія розвитку евристики та загальна характеристика існуючих методів активації творчості.

**Заняття 4.** Тема 2.2. Морфологічний аналіз. Асоціативні методи пошуку технічних рішень.

Сутність методу морфологічного аналізу. Структура технічних об'єктів. Послідовність дій під час вирішення задач методом морфологічного аналізу. Сутність методу фокальних об'єктів. Метод гірлянд випадковостей та асоціацій. Властивості об'єктів. Послідовність дій під час вирішення задач. Области застосування методів.

**Заняття 5. Продовження.**Тема 2.2. Морфологічний аналіз. Асоціативні методи пошуку технічних рішень.

**Заняття 6.** Тема 2.3. Метод контрольних питань. «Мозковий штурм».

Сутність методу контрольних питань та області його застосування. Списки контрольних питань за Т. Ейлоартом, А. Осборном, Д. Поїа тощо. Поняття про колективні методи вирішення задач. «Мозковий штурм», його правила та різновидності. Области застосування методу.

**Заняття 7.** Тема 2.4. Синектика та систематична евристика.

Сутність синектичного методу, історія виникнення та розвитку, досвід застосування. Основні правила методу та творчі прийоми. Область застосування методу. Сутність та основні поняття систематичної евристики. Головна евристична програма. Можливості методу та області його застосування.

**Заняття 8. Модульна контрольна робота.**

#### **Розділ 3. Аналіз задач та синтез технічних рішень.**

**Заняття 9.** Тема 3.1. Основні етапи та поняття, що використовуються у процесі технічної творчості.

**Заняття 10.** Тема 3.2. Вибір задачі та аналіз технічної сутності системи.

Загальні елементи різних методів технічної творчості. Суспільна потреба та недоліки технічного об'єкта. Діалектика технічного об'єкта. Можливість зміни елементів системи. Технічний об'єкт, його властивості та можливість їх зміни. Технічні та фізичні протиріччя. Функціональні зв'язки та функціональні рішення. Синтез технічних об'єктів.

Виявлення недоліків технічних об'єктів – перший крок на шляху його усунення. Пряма та обернена задачі. Доцільність вирішення задачі. Недоліки технічних об'єктів, їх причини та

## **Бірюкович Л. О. Основи технічної творчості**

*логічний ланцюг причинно-наслідкових зв'язків недоліків. Структура об'єкта та аналіз його технічної сутності*

**Заняття 11.** *Загальні елементи різних методів технічної творчості. Суспільна потреба та недоліки технічного об'єкта. Діалектика технічного об'єкта. Можливість зміни елементів системи. Технічний об'єкт, його властивості та можливість їх зміни. Технічні та фізичні протиріччя. Функціональні зв'язки та функціональні рішення. Синтез технічних об'єктів.*

*Виявлення недоліків технічних об'єктів – перший крок на шляху його усунення. Пряма та обернена задачі. Доцільність вирішення задачі. Недоліки технічних об'єктів, їх причини та логічний ланцюг причинно-наслідкових зв'язків недоліків. Структура об'єкта та аналіз його технічної сутності*

**Заняття 12.** *Тема 3.3. Виявлення та оформлення об'єктів технічної творчості.*

*Відкриття, винаходи, промислові зразки, товарні знаки, рацпропозиції. Основні правила оформлення заявки на винаходи, приклади оформлення заявок на спосіб, пристрої, речовину, заявки «на застосування».*

**Заняття 13.** *Структура керівництва винахідництвом і раціоналізацією в Україні.*

*Загальне керівництво. Галузеве керівництво винахідництвом і раціоналізаторською діяльністю. Керівництво технічною творчістю на підприємствах і організаціях. Роль громадських товариств в організації винахідницької і раціоналізаторської діяльності працівників. Куток раціоналізатора. Форми розвитку технічної творчості працівників. Інформаційне забезпечення технічної творчості.*

**Заняття 14. Залік**

### **5.2. Практичні заняття**

**Заняття 1.** *Вступ. Організація очного/дистанційного навчання.*

**Заняття 2. Практична робота №1.** *Методи раціонального вирішення винахідницьких задач.*

**Заняття 3. Практична робота №1.** *Методи раціонального вирішення винахідницьких задач.*

**Заняття 4. Практична робота №2.** *Метод контрольних питань. «Мозковий штурм».*

**Заняття 5. Практична робота №2.** *Метод контрольних питань. «Мозковий штурм».*

**Заняття 6. Практична робота №3.** *Синектичний метод*

**Заняття 7. Практична робота №4.** *Технічний об'єкт та його властивості*

**Заняття 8. Практична робота №5.** *Виявлення та оформлення об'єктів технічної творчості.*

**Заняття 9. Практична робота №5.** *Виявлення та оформлення об'єктів технічної творчості.*

### **6. Самостійна робота студента/аспіранта**

*Самостійна робота студента (74 годин.) складається з:*

- *підготовки до лекцій – 24 год;*
- *підготовки до практичних робіт – 40 год;*
- *підготовки до МКР – 4 год;*
- *підготовки до заліку – 6 год.*

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Правила відвідування занять.**

*Відвідування лекційних занять є бажаним, хоча і не обов'язковим. Відвідування лекційних занять дозволить студентам не тільки опанувати знання безпосередньо на лекції, але і задати викладачу питання, що виникають під час викладання матеріалу лекції.*

*Відвідування практичних занять є обов'язковим.*

## **Бірюкович Л. О. Основи технічної творчості**

### **Правила поведінки на заняттях.**

На усіх заняттях, лекційних і практичних, вітається відключення звукових сигналів телефонів.

На практичних заняттях не забороняється користування конспектами лекцій, підручниками, електронними гаджетами для пошуку інформації, що відповідає темі практичного заняття.

За **дистанційної** форми навчання у сервісі Telegram викладач створює групу, назва якої складається із номера групи і назви дисципліни, і до якою староста групи приєднує усіх студентів. Перевірка правильності виконання завдання практичної роботи здійснюється під час заняття дистанційно із використанням цієї Telegram групи. Для підведення підсумку оформлену за усіма вимогами практичну роботу студенти завантажують до GoogleClassRoom. Перевірка здійснюється упродовж тижня після останнього заняття за відповідною темою.

Перескладання МКР проводиться за взаємною домовленістю студентів і викладача.

Перескладання заліку проводиться під час додаткової сесії за положенням НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського" відповідно до графіку перескладань оприлюдненому на сайті НН ІМЗ ім. Є. О. Патона.

Усі учасники освітнього процесу: викладачі і здобувачі в процесі вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими "Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»" <https://kpi.ua/code>.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

### **8.1. Види контролю:**

- Поточний контроль: практичні роботи, МКР.
- Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.
- Семестровий контроль: залік

Кожний вид робіт оцінюється за 100-бальною шкалою. Семестрова оцінка формується як середня із суми оцінок за усі види робіт, що виконуються упродовж семестру:

$$O_{\text{семестр}} = \frac{\sum_{1-5} O_{\text{ПР}} + O_{\text{МКР}}}{6}.$$

### **8.2. Критерії нарахування балів.**

#### **Модульна контрольна робота.**

За очної та **дистанційної** форми навчання МКР виконується онлайн із використанням тестових питань у Google Form. Оцінка формується як сума балів отриманих за відповідь на кожне питання МКР.

#### **Практичні роботи.**

До кожної практичної роботи студент повинен підготувати протокол, який складається із:

- номера практичної роботи;
- назви практичної роботи;
- мети практичної роботи;
- теоретичних відомостей, до яких включають основні визначення та умовні позначення;
- порядок виконання.

## **Бірюкович Л. О. Основи технічної творчості**

За наявності протоколу кожна практична робота оцінюється за кількість самостійно виконаних завдань на практичному занятті, позитивна оцінка складає 60–100 балів.

Кількість завдань визначається в залежності від складності теми практичної роботи і кількості годин, що відводяться на виконання роботи і оголошується викладачем на початку заняття.

Штрафні бали призначаються за:

- відсутність протоколу – 10 балів;
- протокол, що не відповідає вимогам – 5 балів;
- несамостійна робота на практичному занятті – 5 балів.

### **Календарний контроль.**

Календарний контроль (КК) проводиться на 7-8 та 14-15 тижнях семестру навчання. Для позитивного оцінювання 1-го КК студенту необхідно виконати мінімум 50 % завдань з практичних робіт №1. Для позитивного оцінювання 2-го КК студенту необхідно виконати мінімум 50 % завдань з практичних робіт №2 і №3 та написати МКР щонайменше на 50 балів.

### **Залік.**

Умовою допуску до заліку є виконання усіх практичних робіт на 60–100 балів, написання модульної контрольної роботи на 60–100 балів.

Студенти, середня оцінка яких за завдання, що виконувались упродовж семестру склала не менше 60 балів мають можливість отримати оцінку, згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Для підвищення рейтингової оцінки студент може написати залікову контрольну роботу, але у цьому випадку попередній рейтинг студента скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи, згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

За очної форми навчання кожне завдання залікової контрольної роботи (ЗКР) містить два теоретичних запитання. Приклад завдання для ЗКР наведено у Додатку А. Перелік запитань, що виносяться на ЗКР наведений у Додатку Б. ЗКР проводиться письмово. На підготовку відповідей на запитання завдання ЗКР виділяється 1 академічна година часу.

Сумарна максимальна оцінка складає 100 балів, відповідно. Максимальна оцінка за правильну відповідь на кожне теоретичне питання складає 50 балів.

Оцінка за відповідь знижується по кожному з питань – за принципові помилки у відповіді на 20-15 балів, за неповну відповідь на 15-10 балів, за неправильне використання термінів на 5 балів.

За умови дистанційного навчання ЗКР складається з тестових питань у Google Form. Оцінка формується як сума балів отриманих за відповіді на кожне питання ЗКР.

*Бірюкович Л. О. Основи технічної творчості*

**9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

- *перелік питань, які виносяться на залікову контрольну роботу наведено у додатку Б;*
- *студенти можуть отримати 10 балів за сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом, к. т. н., доцентом, Бірюкович Ліною Олегівною

**Ухвалено** кафедрою ВТМ та ПМ (протокол № 21 від 8 липня 2022 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ІМЗ ім. Є. О. Патона (протокол № 10/22 від 10 липня 2022 р.)



1. *Системный подход к технике. Жизнь технической системы.*
2. *Роль коллектива в научно-техническом творчестве. Принципы непрерывности и равенства членов.*

Перелік питань, що виносяться на залікову контрольну роботу

1. Історія формування уявлення про технічну творчість як керований процес.
2. Винаходи – плоди технічної творчості.
3. Методологічна основа технічної творчості. Уровень методології.
4. Ієрархічна послідовність важливих підходів до вивчення та її методів.
5. Системний підхід до техніки. Життя технічної системи.
6. Закони розвитку технічної системи. Група статичних законів.
7. Закони розвитку технічної системи. Група кінематичних законів
8. Закони розвитку технічної системи. Група динамічних законів
9. Правила виявлення закономірностей розвитку технічних систем.
10. Закономірність розвитку технічних систем.
11. Ступені проблеми винахідницьких завдань та засоби їх вирішення.
12. Рівні технічної діяльності.
13. Роль колективу у науково-технічній творчості. Принципи вибору оптимальної структури колективу.
14. Роль колективу у науково-технічній творчості. Принципи гетерогенності та відповідності структури колективу до фактичного підпорядкування.
15. Роль колективу у науково-технічній творчості. Принципи сумісності та комплектності.
16. Роль колективу у науково-технічній творчості. Принципи безперервності та рівності членів.
17. Роль колективу у науково-технічній творчості. Роль керівника колективу (принципи мінімального контролю та морального стимулювання).
18. Роль колективу у науково-технічній творчості. Принципи справжнього авторства та солідарності.
19. Роль колективу у науково-технічній творчості. Принципи планування та зовнішніх контактів.
20. Роль колективу у науково-технічній творчості. Наукова школа.
21. Поняття про евристику та загальна характеристика методів активації технічної творчості.
22. Методи систематичної евристики. Морфологічний аналіз
23. Методи систематичної евристики. Метод "чорної скриньки".
24. Методи систематичної евристики. Типи завдань «чорної скриньки».
25. Методи використання випадковостей. Метод гірлянд випадковостей та асоціацій.
26. Методи використання випадковостей. Метод каталогу.
27. Методологічна основа технічної творчості. Уровень методології.
28. Методи використання випадковостей. Синектика.
29. Метод програмованого рішення – APIЗ.