



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>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 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>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к. т. н., доцентка, Бірюкович Ліна Олегівна, linabiruk@ukr.net, 0501979102</i> Практичні: <i>к. т. н., доцентка, Бірюкович Ліна Олегівна, linabiruk@ukr.net, 0501979102</i>
Розміщення курсу	<i>Campus</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Науково-технічний прогрес безперервно підвищує вимоги до випускників вищої школи. Головні якості молодого фахівця — його творчий науково-технічний потенціал, здатність самостійно ставити та вирішувати питання вдосконалення технології та обладнання, створення нової техніки, матеріалів та методів їх обробки, які практично формуються у процесі дослідницької діяльності студента.

Технічна творчість, зокрема винахідництво, є формою втілення наукових ідей у технічні рішення. Вся історія людської цивілізації – це історія винаходів. Винахідництво є важливою стадією у процесі розробки нової техніки. У сучасному світі цей вид людської діяльності піднявся на справді науковий рівень. Успішно розвивається теорія та методика винахідництва, розробляються та використовуються методи пошуку нових технічних рішень та активізації творчого мислення. І це не випадкові знахідки, а закономірний етап розвитку, якому передувала переробка досвіду багатьох поколінь винахідників та вчених.

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

- *здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;*
- *здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;*

Основи технічної творчості

- здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства;
- здатність використовувати практичні інженерні навички для вирішення професійних завдань;
- здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

Предмет дисципліни “Основи технічної творчості” – методи пошуку нових технічних рішень та активізації творчого мислення.

Програмні результати навчання:

- володіти логікою і методологією 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 “Основи технічної творчості”:

- Історія науки і техніки;
- Філософські основи наукового пізнання;
- Захист прав інтелектуальної власності.

Знання, що студент отримає під час вивчення дисципліни “Основи технічної творчості” необхідні для поглибленого вивчення нормативної дисципліни “Основи організації експерименту”, у підготовці кваліфікаційної роботи та як складова 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.

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.

Тема 3.4. Структура керівництва винахідництвом і раціоналізацією в Україні.

Основи технічної творчості

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові:

1. *Основи технічної творчості [Текст] : навчальний посібник / Пройдак Ю. С., Іващенко В. П., Селівьорстов В. Ю. [та ін.]. – 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. *Кузнєцов 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. Кузнєцов. – 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. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0131223-95#Text>.*

Додаткові:

6. *Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач [Текст] / Генрих Альтшуллер. – 4-е изд. – Москва : Альпина паблишерз, 2011. – 400 с. – (Серия «Искусство думать»).*
7. *Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука / Г. С. Альтшуллер. – Москва : Сов. радио, 1979. – 356 с.*
8. *Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения / Г. С. Альтшуллер. – Москва : Моск. Рабочий, 1973. – 296 с.*

Джерела зазначені у списку навчальних матеріалів знаходяться у бібліотеці НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського та в мережі Інтернет і надаються для ознайомлення і глибшого розуміння тем, що розглядаються в навчальній дисципліні.

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 системою та підсистемою. 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. Області 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. Пойа тощо. Поняття про колективні методи вирішення задач. «Мозковий штурм», його правила та різновидності. Області 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

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. *Тема 3.4. 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. 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 непосредньо на лекції, але і задати викладачу питання, що виникають під час викладання матеріалу лекції.

Основи технічної творчості

Відвідування практичних занять є обов'язковим.

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 якої староста групи приєднує усіх студентів. Для проведення занять використовуються сервіси Google. Для підведення підсумку оформлену за усіма вимогами завдання практичної роботи 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 силабусу.
- 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** і **дистанційної** форми навчання кожне завдання модульної контрольної роботи (МКР) містить два теоретичних запитання. Перелік запитань, що виносяться на МКР наведений у Додатку А. МКР проводиться письмово. На підготовку відповідей на запитання завдання МКР виділяється 2 академічні години часу.

Сумарна максимальна оцінка складає 100 балів, відповідь на кожне питання оцінюється у 50 балів. Позитивна оцінка за відповідь на кожне питання складає 30-50 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.

Практичні роботи.

Основи технічної творчості

До кожної практичної роботи студент повинен опрацювати матеріали лекції та рекомендованої літератури за темлю практичної роботи.

На заняття проводиться опитування за темою заняття, вирішення практичних задач, доповнення відповідей інших студентів. Позитивна оцінка за кожне заняття складає 60–100 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 і дистанційної форми навчання кожне завдання залікової контрольної роботи (ЗКР) містить два теоретичних запитання. 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, відповідь на кожне питання оцінюється у 50 балів. Позитивна оцінка за кожне питання складає 30-50 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.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- результати навчання за даною дисципліною здобуті у неформальній/інформальній освіті, зокрема із використанням відкритих навчальних он-лайн курсів (Prometeus, Coursera тощо), визнаються за умови одержання відповідних сертифікатів. При цьому може бути Perezархований як освітній компонент повністю, так і його окремі складові (змістовні модулі, окремі теми, окремі практичні заняття). Можливість Perezарховання (відповідність змісту дисципліни) та обсяг навчальних годин

Основи технічної творчості

визначається викладачем для кожного конкретного випадку і здійснюється за процедурою, яка відповідає "Положенню про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті".

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

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

Ухвалено кафедрою ВТМ та ПМ (протокол №9 від 14 лютого 2025 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є. О. Патона (протокол № 6/25 від 19 лютого 2025 р.)

Питання, що виносяться на модульну контрольну роботу

1. Історія формування уявлення про технічну творчість як керований процес.
2. Винаходи – плоди технічної творчості.
3. Методологічна основа технічної творчості. Рівень методології.
4. Ієрархічна послідовність важливих підходів до вивчення та її методам.
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 фактичному підпорядкуванню.
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 істинного авторства та солідарності.
19. Роль колективу у науково-технічній творчості. Принципи планування та зовнішніх контактів.
20. Роль колективу у науково-технічній творчості. Наукова школа.

Додаток Б

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. Рівень методології.
4. Ієрархічна послідовність важливих підходів до вивчення та її методам.
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 фактичному підпорядкуванню.
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 істинного 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 "чорного ящика".
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. Рівень методології.
28. Методи використання випадковостей. Синектика.
29. Метод програмованого рішення – АРІЗ.