



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра експлуатації та ремонту машин

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Теорія технічних систем
Викладач (-і)	Юрій КУЛЄШКОВ, Доктор технічних наук, професор, професор кафедри Експлуатації та ремонту машин
Контактний тел.	+38(066) 605-27-63
Е-mail:	Kul090455@gmail.com
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 28 години, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 78 годин. Формат: очний (offline / faceto face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	

1. Мета і завдання дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Теорія технічних систем» є формування компетентності і придбання студентами:

- **знання** еволюції і закономірностей розвитку ТС і творчого мислення, сучасних методів пошуку нових технічних рішень, подолання психологічного бар'єру (вектора інерції мислення), активізації творчості і прийомів подолання технічних протиріч, основних відомостей про патентознавство та інтелектуальну власність;

- **вміння** застосовувати на практиці сучасні прийоми та методи науково-технічної творчості, розробляти з їх використанням нові технічні рішення і оформляти на них заявки на винаходи, корисні моделі, промислові зразки і

раціоналізаторські пропозиції;

- **практичних навичок** в розв'язанні проблемних ситуацій і набуття власного досвіду по проектуванні нових ТС з використанням придбаних знань і умінь з оформленням заявок на них для охорони прав інтелектуальної власності та отримання під час навчання охоронних документів.

2. Результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійних програм студенти після засвоєння дисципліни «**Теорія технічних систем**» мають

знати:

- про міждисциплінарність знань в різних галузях науки і техніки;
- про переваги креативної форми передачі знань замість репродуктивної за рахунок розширення кругогляду (використання методології творчості, постійної всебічної самоосвіти, перекваліфікації і підвищення кваліфікації);
- не менше 5 сучасних методів пошуку нових технічних рішень;
- про зміну характеру потреб суспільства в творчості і їх результатів в умовах четвертої промислової революції «Індустрія 4.0», бо замість економіки речей приходить економіка знань (інноваційна економіка);
- положення і порядок оформлення результатів технічної творчості у вигляді заявки на винахід (корисну модель);
- умови ліцензування і трансферу технологій;

вміти:

- використовувати прийоми і методи пошуку при вирішенні технічних протиріч;
- застосовувати системний підхід;
- проводити патентно-інформаційні дослідження;
- доводити до конкретних пропозицій нові ідеї, ноу-хау і технічні рішення;
- оформляти заявки на нові технічні рішення для отримання патентів на винаходи (корисні моделі);
- комерційно реалізовувати нові технічні рішення

досвід:

- креативно розв'язувати проблемні ситуації в різних сферах діяльності;
- самостійно оформляти заявки на винаходи (корисні моделі);
- вести переписку з Укрпатентом та іншими організаціями з питань інтелектуальної власності;
- складати угоди на реалізацію нових розробок.

набути соціальних навичок(soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал;
- взаємодіяти в проєктній діяльності

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють

відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Основи теорії технічних систем і науково-технічної творчості

Недоліки репродуктивної форми передачі знань. Науково-технічна революція та масова технічна творчість. Сутність креативного підходу в розв'язанні конструкторських і технологічних завдань. Зв'язок наукової і технічної творчості. Види творчості. Структура технічної творчості як процесу створення конкурентноздатної техніки і технології. Технічна творчість, як форма втілення наукових ідей в технічні рішення. Вивчення методики технічної творчості.

Тема 2. Психологія і діалектика творчості

Загальна характеристика творчості та риси творчої особи. Основні показники творчості. Поняття творчої особистості. Властивості творчої особистості. Необхідність формування науково-технічного потенціалу спеціаліста. Методологічна основа науково-технічної творчості. Розвиток творчих здібностей особи. Рівні творчої діяльності і винахідницьких задач. Психологічні особливості творчості. Організація і роль творчого колективу і особи в науково-технічній творчості. Творчі групи. Етика науково-технічної творчості та історія деяких відкриттів, винаходів і винахідників, технічна революція.

Тема 3. Системні методи пошуку технічних рішень

Поняття про евристику і методи активізації творчості. Основна комбінаторна конфігурація. Морфологічний аналіз. Історія створення морфологічного аналізу. Основний зміст методу. Метод морфологічного ящика. Основні правила морфологічного дослідження задач. Принцип побудови морфологічної матриці. Пошук варіантів, що дозволяють реалізувати задані функції. Визначення поняття не зведення різних варіантів один до одного. Предметне і функціональне дослідження об'єкту: загальні риси і особливості. Процедура проведення функціонального морфологічного дослідження. Багаторівневий морфологічний синтез. Особливості застосування, типи розв'язуваних задач.

Інші системні методи пошуку технічних рішень («матриць відкриттів», організуючих понять, ступінчастого підходу до рішення задач, функціонального винахідництва, десятичних матриць пошуку, семикратного пошуку та інші).

Тема 4. Асоціативні методи пошуку технічних рішень

Особливості психологічної активізації творчості. Метод фокальних об'єктів. Метод гірлянд випадковостей та асоціацій. Методи контрольних запитань. Метод синектики (синектичні засідання).

Ділова гра з використанням асоціативних методів. Мозковий штурм. Передумови використання методу мозкового штурму. Вимоги до ведучого мозкового штурму, генераторів ідей, експертів. Різновидності мозкового штурму.

Тема 5. Алгоритмічні методи пошуку технічних рішень. Протиріччя і шляхи їх подолання

Історія розвитку алгоритму рішення винахідницьких задач (АРВЗ). Зміст, стратегія і блок-схема АРВЗ. Модифікація методу. Вимоги до формулювання проблемної ситуації. Пошук обхідних і зворотних задач. Посилення вимог, що висуваються до об'єкту. Переоформлення проблеми. Технічні і фізичні протиріччя,

ідеальний кінцевий результат-оператори уточнення задачі. Принципи усунення протиріч. Інформаційні фонди, що використовуються в АРВЗ, їх особливості. Область застосування АРВЗ, опис типу задач, що розв'язуються за допомогою методу. Оцінка ефективності алгоритму рішення винахідницьких задач. Основні тенденції в розвитку алгоритму рішення винахідницьких задач.

Узагальнений евристичний метод(УЕМ). Синтез фізичних принципів дії по заданій фізичній операції. Морфологічний аналіз і синтез фізичних принципів дії. Методи пошуку раціональних технічних рішень на і-або-графах. Автоматизований синтез структур технічних об'єктів. Об'єктивно і проблемно орієнтовані системи пошукового конструювання. Автоматизований банк даних фізико-технічних об'єктів.

Тема 6. Спеціалізовані і комбіновані методи пошуку технічних рішень

Диференційно-морфологічний метод синтезу затискних патронів. Види розчленування затискного елемента і зв'язків між його частинами. Приклади синтезу затискних патронів із заданими характеристиками.

Критерії вибору кращих рішень. Вепольний аналіз. Функціонально-вартісний аналіз (ФВА) – суть і область застосування, етапи виконання. Винахідницька машина.

Тема 7. Генетико-морфологічний підхід при створенні антропогенних систем
Генетика – міждисциплінарна галузь знань. Основний принцип генетики «Від простого до складного». Рівні генетичної інформації і складності структур систем. Новий погляд на матеріальну точку як носія генетичної інформації при створенні антропогенних систем. Основи еволюційного і генетичного синтезу антропогенних систем. Класифікація силових (енергетичних) потоків затискних механізмів.

Тема 8. Виявлення і оформлення об'єктів технічної творчості Патентна інформація та документація. Універсальна десяткова класифікація. Система класифікацій об'єктів промислової власності. Система класифікації об'єктів промислової власності (винаходів, корисних моделей, промислових зразків, торгівельних марок: НПК, МПК, МКПЗ, МКТП). Охорона прав на винаходи і корисні моделі. Об'єкти винаходів і їх ознаки. Оформлення заявки на винахід (заява, формула, опис, реферат). Раціоналізаторська пропозиція і її оформлення. Ноу-хау.

Тема 9. Організація і управління винахідницькою діяльністю

Структура державного управління системою інтелектуальної власності. Структура і задачі пошукового підрозділу на підприємстві. Пропаганда і навчання. Особливості роботи експертів на підприємстві. Структура підрозділів на підприємстві, що відповідають за НДР. Форми організації пошукової діяльності. Структура підрозділів, що проводять роботу за новою технікою в міністерстві, головному інституті, підгалузі, підприємстві. Область ефективності застосування різних методів пошуку нових технічних рішень.

Впровадження нових технічних рішень та обґрунтування їх ефективності. Прогнозування і блокування масиву винаходів методом морфологічного аналізу. Види ліцензій і ліцензійних винагород. Методи оцінки прав об'єктів промислової власності.

Практичні заняття

Практичні заняття мають на меті поглиблене вивчення і засвоєння студентами

важливих питань, а також проведення колективних ігор на кшталт мозкового штурму Мета практичних занять - закріплення теоретичних знань стосовно методів пошуку нових технічних рішень, формування умінь відповідно до вирішення технічних задач.

Пр. 1. Розв'язання задач з використанням методу мозкового штурму.

Пр. 2. Вдосконалення технічних систем з використанням методом у фокальних об'єктів (ФО).

Пр. 3. Синтез напрямних труб для прутків методом мозкового морфологічного аналізу (МА).

Пр. 4. Створення криголаму для перевезення нафти в північних морях з використанням алгоритму вирішення винахідницьких задач (АВВЗ).

Пр. 5. Розвиток технічних систем з використанням методу сінектики.

Пр. 6. Синтез нових технічних систем з використанням п'яти універсальних генетичних операторів (УГО).

Пр. 7. Синтез нових технічних систем з використанням методу контрольних запитань

Пр. 8. Оформлення заявки на корисну модель (пристрій).

Пр. 9. Оформлення заявки на винахід (спосіб).

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

6. Рекомендована література

1. Косіюк М.М., Черменський Г.П. Основи науково-технічної творчості. - Хмельницький. «Поділля», 1998. - 415 с.

2. Кузнецов Ю.М. Теорія розв'язання творчих задач. - К: ТОВ "ЗМОК" - ПП "ГНОЗИС", 2003. - 294 с.

3. Кузнецов Ю.М., Новосолов Ю.К., Луців І.В. Теорія технічних систем. Під ред. Ю.М. Кузнецова. К.: - Севастополь, 2010. – 252 с. (рус.), 2011. – 246 с. (укр.), 2012. – 246 с. (англ.).

4. Кузнецов Ю.М. Патентознавство та авторське право: Підручник. - К.: ТОВ «Кондор», 2005. - 428 с., 2-е видання, перероблене і доповнене, 2009. - 446 с.

5. Кузнецов Ю.Н., Хамуйела Ж.А. Герра, Хамуйела Т.О. Морфологический синтез станков и их механизмов. – К.: ООО «ГНОЗИС», 2012. – 416с.

6. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учебн. пособие для студентов вузов.- М.: Машиностроение, 1988. -368 с.

7. Чус А.В. Данченко В.Н. Основы технического творчества. Учебн.

посібник. -Днепропетровск: ДМетИ, 1980. - 107 с.

8. Шинкаренко В.Ф. Основи теорії еволюції електромагнітних систем. – К.: Наукова думка, 2002. – 288с.

9. Кузнецов. Ю.М., Скляр Р.А. Прогнозування розвитку технічних систем: Навч. посібник; за ред. Ю.М.Кузнецова. – К.: ТОВ «ЗМОК» - ПП «ГНОЗІС», 2004. – 323 с.

10. Кузнецов Ю.М., Ромашко А.С., Гуменюк О.А. Винаходи: створення, набуття, реалізація і захист прав. Навч. посібник; за ред. Ю.М.Кузнецова. – К.: ПП «ГНОЗІС», 2006. – 253 с.

11. Мигаль В.Д. Теорія і методи наукової творчості: Навчальний посібник. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2007. – 424 с.

12. Практикум з курсу «Основи науково-технічної творчості». М.М.Косіюк, Г.П.Черменський, 1998. - 280 с.

13. Тринг М., Лейтуейт Э. Как изобретать? Пер. с англ. А.С.Доброславского /Под ред. Ис предисл. В.В.Патрикеева – М.: Мир, 1980. – 272с.

14. Ханзен Ф. Основы общей методики конструирования. – М.: Машиностроение, 1969. – 166 с.

15. Шинкаренко В.Ф. Словник із структурної та генетичної електромеханіки /В.Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська.-К.: НТУУ «КПІ», 2015.-112 с.

16. Юдин Г.Э. Системный подход и принцип деятельности – М.: Наука, 1978. – 392с.

17. Юшин В.П. Руководство по интенсивному развитию организаторских способностей руководителей. – Луцк: МП «Зоря», 1998. – 256 с.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри експлуатації та ремонту машин, протокол №11 від 15.03.2022 року