

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проведення практичних занять з дисципліни
«Принципи інженерної творчості» для студентів
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
освітня програма «Металорізальні верстати та системи»
усіх форм навчання

Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Принципи інженерної творчості» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» освітня програма «Металорізальні верстати та системи» усіх форм навчання / Укл.: Л.Й.Івщенко, В.І.Чорний, Т.В.Завязун. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018 – 14с.

Укладачі: Л.Й.Івщенко, професор, д.т.н.
В.І.Чорний, завідувач лабораторією
Т.В.Завязун, старший лаборант

Рецензент: В.В.Солоха, доцент, к.т.н.

Відповідальний
За випуск: В.І.Чорний, завідувач лабораторією

Затверджено
На засіданні кафедри
«Металорізальні верстати
та інструмент»
Протокол № 3
від 10 жовтня 2018

Рекомендовано до видання
НМК Машинобудівного факультету
Протокол № 2
від 23 жовтня 2018 року

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Перелік практичних занять	5
2. Методичні вказівки до виконання практичних занять	6
Контрольні питання	10
Література	10
Додаток А Порядок Оформлення результатів інженерної творчості за допомогою алгоритму рішення винахідницької задачі (АРВЗ)	11
Додаток Б Порядок оформлення функціонально нарисного аналізу (ФВА)	13

ВСТУП

Мета викладення дисципліни – отримання студентами знань з закономірностей розвитку інженерного мислення і інженерної творчості, оволодіння принципами і методами пошуку технічних рішень, їх оформлення у вигляді заявки на винахід.

Задачі вивчення дисципліни:

студент повинен знати:

- визначення і основні принципи інженерної діяльності (творчості);
- основні етапи розвитку технічних систем;
- методи вирішення інженерних задач;
- основи функціонально-вартісного аналізу в інженерній діяльності;
- основи патентознавства;
- етапи розробки патентної документації при оформленні

замовлення на винахід.

Студент повинен вміти застосовувати отримані знання для вирішення практичних задач, а саме:

- застосовувати стратегію алгоритму розв'язання винахідницьких задач (АРВЗ) для прийняття технічних рішень;
- користуватися методами активації мозкової діяльності;
- користуватися методами функціонально-вартісного аналізу (ФВА);
- складати, оформляти і подавати замовлення на патент.

1 ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Тема	Кількіст ь годин
1.1	Вивчення закономірностей розвитку технічного мислення і інженерної творчості	2 год.
1.2	Підготовка і проведення мозкового штурму за тематикою конструювання багатоцільового верстата	3 год.
1.3	Розробка алгоритму розв’язання винахідницької задачі (АРВЗ)	4 год.
1.4	Виконання функціонально-вартісного аналізу (ФВА)	4 год.
1.5	Розробка і оформлення заявки на патент	4 год.

2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття №1

Вивчення закономірностей розвитку технічного мислення і інженерної творчості

Мета заняття:

- вивчення основних етапів розвитку цивілізації;
- вивчення методів пізнання і діалектики творчої діяльності;
- аналіз закономірностей і психології інженерної творчості, рівней творчої діяльності на історичних прикладах розвитку машинобудування та верстатобудування.

Вказівки до виконання заняття.

Практичне заняття проводиться у вигляді семінару. Викладач здійснює опитування студентів по лекційному матеріалу. На протязі заняття необхідно розглянути і з'ясувати діалектичний і системний підхід до зв'язання технічних задач, проаналізувати основні закономірності інженерної творчості на прикладах розвитку конструювання металорізальних верстатів, систем та інструментів.

Практичне заняття №2

Підготовка і проведення мозкового штурму за тематикою конструювання багатоцільового верстата

Мета заняття:

- практичне засвоєння мозкового штурму як методу пошуку нових інженерних рішень.

Вказівки до виконання заняття.

На початку заняття викладач ставить перед усією групою досить складну задачу, наприклад:

- висуньте оптимальні пропозиції щодо конструкції станини багатопільового верстата, її форми, способу виготовлення та матеріалу;

- дайте пропозиції щодо конструкції, вузлів та агрегатів (шпиндельний вузол, привод та інш.) і порядку їх розміщення на верстаті.

Після цього штурман мозкової атаки (викладач) разом з помічником (старостою групи) ділять групу на дві частини: генераторів ідей та експертів (6-8 чол.)

На протязі певного часу (30-40 хвилин) студенти-генератори пропозицій висловлюють свої ідеї. Секретар мозкового штурму фіксує висунуті ідеї в спеціальному журналі і потім послідовно пропонує їх експертам. На протязі мозкової атаки забороняється критикувати висунуті пропозиції будь якому студенту.

Наприкінці заняття після ретельного обговорення експертами усіх пропозицій вибирають 2-3 найбільш оптимальних варіанти і залишають їх для кінцевого вирішення на наступному занятті.

Після об'яви переможця мозкового штурму йому пропонують оформити результат у вигляді винаходу або раціоналізаторської пропозиції.

Практичне заняття №3

Розробка алгоритму рішення винахідницької задачі (АРВЗ)

Мета заняття:

- ознайомлення з методом і стратегією АРВЗ;
- практичне складання АРВЗ згідно варіанту завдання;
- обговорення і аналіз виконання АРВЗ.

Вказівки до виконання завдання.

Індивідуальне завдання для складання АРВЗ видається кожному студентові (або групі студентів у складі 3-4 чол.) на початку семестру. Після вивчення лекційного матеріалу і ознайомлення з літературою студенти самостійно складають АРВЗ згідно з пунктами стратегії і будують відповідну таблицю поліпшення і погіршення параметрів.

Результати вирішення технічних задач за допомогою АРВЗ ретельно обговорюються на практичному занятті. Кінцеве оформлення завдання здійснюється за формою, наведеною у додатку А.

Практичне заняття №4

Виконання функціонально-вартісного аналізу (ФВА) об'єкта інженерної творчості

Мета заняття:

- прищеплення студентові навиків всебічного системного аналізу при вирішенні творчих задач;
- практичне засвоєння теоретичних положень ФВА.

Вказівки до виконання завдання:

На першому практичному занятті здійснюється підготовчий етап ФВА – вибір об'єкту і цілей аналізу, затвердження плану проведення ФВА. Викладач формулює задачі, які повинні бути вирішені за допомогою ФВА.

Під час самостійної роботи студентів за розкладом і в бібліотеці проводиться інформаційний етап ФВА – обзор технічної інформації, виявлення і формулювання функцій об'єкту, попереднє визначення витрат на створення (впровадження) об'єкту ФВА.

На другому практичному занятті з ФВА здійснюється аналітичний і творчий етапи: уточнення і аналіз функцій об'єкта ФВА, витрат на його складання, розробка матриці функцій. Під керівництвом викладача проводиться нарада по висуненню нових ідей і їх обробка, ранжирування варіантів і вибір оптимального.

За результатами ФВА студенти виконують індивідуальне завдання і оформлюють його згідно з додатком Б.

Практичне заняття №5

Розробка і оформлення заявки на патент

Мета заняття:

- практичне засвоєння студентами порядку оформлення заявки на винахід.

Перше заняття проводиться у вигляді семінару на якому ретельно розглядаються основні стадії оформлення заявки на винахід, а саме:

- патентно-інформаційний пошук;
- визначення за результатами пошуку попереднього рівня техніки;
- виявлення відмінностей об'єкта техніки, що розробляється, та його складових частин від відомих за властивостями та ознаками шляхом порівняння;
- формулювання ознак об'єкта, що розробляється, в окремій сукупності для досягнення єдиних комплексів нових властивостей, тобто в сукупності ознак, які характеризують окремий винахід;
- вибір виду об'єкта винаходу (пристрій, речовина, спосіб, ціла частина);
- оцінка можливості об'єднання винаходів у групи, кожен з яких можна оформити в одній заявці;
- оформлення опису винаходу з визначенням індексу Міжнародної класифікації винаходів (МКВ);
- визначення суті винаходу (корисної моделі);
- визначення технічного результату, якого можна досягти при здійсненні винаходу;
- складання формули винаходу;
- виконання креслень або інших ілюстративних матеріалів;
- написання матеріалу на винахід;
- вивчення питань пріоритету на винахід.

На другому практичному занятті заслуховується доповідь одного з студентів групи за конкретною темою про оформлення заявки на винахід, яку він заздалегідь підготував під керівництвом викладача.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. В чому полягає діалектика технічних систем?
2. Назвіть рівні творчої діяльності.
3. Які методи активації творчої діяльності Ви знаєте?
4. Назвіть основні правила мозгового штурму.
5. Що уявляє собою метод морфологічного аналізу?
6. Назвіть основні етапи алгоритму вирішення винахідницьких задач.
7. В чому полягає сутність функціонально вартісного аналізу (ФВА)?
8. Який порядок оформлення заявки на винахід?

ЛІТЕРАТУРА

1. Основи технического творчества. Чус А.В., Данченко В.Н. Киев, Вища школа, 1983. -184с
2. Основи функціонально-статистического анализа/ Под ред.М.Г.Картунина и Б.И.Матданика. – М.: Энергия, 1880.- 176с.
3. Правила складання та подання заявки на видачу патенту України на винахід і корисну модель. Наказ Держпатенту України від 17.11.1994р.
4. Патентний формуляр. Основні положення. Порядок складання та оформлення ДСТУ 3574-97, Київ.: Держстандарт України, 1997. – 7с.

Додаток А

Порядок Оформлення результатів інженерної творчості за допомогою алгоритму рішення винахідницької задачі (АРВЗ)*

Крок 1. Записати умови задачі:

Технічна система /назва/

Призначення

Основні частини системи

Перше технічне протиріччя (ТП-1)_____

Друге технічне протиріччя (ТП-2)_____

Очікуваний результат пошуку інженерного рішення

Крок 2. Виділити і записати конфліктуючу пару елементів системи.

Крок 3. Вибрати з двох протиріч (ТП-1 і ТП-2) те, яке здійснює основну функцію технічної системи.

Крок 4. Посилити конфлікт, вказавши граничний стан елементів системи.

Крок 5. Визначити ресурси простору, часу, речовини і поля, які можна використати при рішенні задачі.

Крок 6. Виділення ідеального кінцевого результату (ІКР).

Крок 7. Застосування стандартів і задач-аналогів.

Крок 8. Корегування або заміна задачі.

Крок 9. Аналіз способу усунення фізичних протиріч.

Крок 10. Попередня оцінка одержаного рішення задачі.

Крок 11. Перевірка (за патентними даними) формальної новизни одержаного технічного рішення.

Крок 12. Порівняння одержаного результату з даними інформаційного фонду ТРВЗ.

Крок 13. Кінцеве формулювання результатів пошуку нового інженерного рішення з застосуванням АРВЗ.

*Примітка. При розробці алгоритму пропонується вивчати задачі [1, 2, 8, 9].

Додаток Б

Порядок оформлення функціонально-нарисного аналізу (ФВА)

1. Об'єкт ФВА

2. Призначення об'єкту ФВА

3. Функціональна таблиця елементів об'єкту ФВА

№ п / п	Найменування об'єкту ФВА	Позначення функцій елементів об'єкту		Види функцій		
		Дієслово	Іменник	Основні (О)	Допоміжні (Д)	Непотрібні (Н)

4. Якісна таблиця

№ п/ п	Варіант об'єкту ФВА	Переваги	Недоліки	Заключення	
				Прийняти	Відхилити

5. Вартісна таблиця ФВА

№ п/п	Варіант об'єкту ФВА	Ступінь корисності об'єкту К, %	Мінімальний рівень витрат на провадження B_{Σ} , грн	Відношення сумарних витрат до основних B_{Σ}/B_o	Висновок

6. Загальний висновок за результатами ФВА

Розробник
/П.І.Б./

Керівник
/П.І.Б./