

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет "Запорізька політехніка"

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни
"Спецкурс з наукових досліджень спеціальності"
для студентів спеціальності 174 "Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка"
освітня програма "Автоматизація, мехатроніка та робототехніка"
усіх форм навчання

2024

Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни "Спецкурс з наукових досліджень спеціальності" для студентів спеціальності 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка" освітня програма "Автоматизація, мехатроніка та робототехніка" усіх форм навчання / Уклад. : Ірина ПОСПЕСВА, Олександр МАЛИЙ, С ГАРАЧУК – Запоріжжя : НУЗП, 2024. 17 с.

Укладачі: Ірина ПОСПЕСВА, ст. викл. каф. ІТЕЗ
Олександр МАЛИЙ, к.т.н., зав. каф. ІТЕЗ
Сергій ГАРАЧУК, ст. викл. каф. ІТЕЗ

Рецензент: Наталія ФУРМАНОВА, к.т.н., доц. каф. ІТЕЗ

Відповідальний
за випуск: Олександр МАЛИЙ, к.т.н, зав. каф. ІТЕЗ

Затверджено
на засіданні кафедри ІТЕЗ
протокол № 1 від 10.09.24 р.

Рекомендовано до видання на
засіданні НМК ФІБЕК
протокол № 2 від 19.09.24 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ	5
1.1 Мета вивчення дисципліни	5
1.2 Задачі вивчення дисципліни	5
1.3 Рекомендації по вивченню дисципліни	5
2 ПИТАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	6
2.1 Контрольні питання до теми 1	6
2.2 Контрольні питання до теми 2.....	6
2.3 Контрольні питання до теми 3.....	7
2.4 Контрольні питання до теми 4.....	8
2.5 Контрольні питання до теми 5.....	9
2.6 Контрольні питання до теми 6.....	11
2.7 Контрольні питання до теми 7.....	13
2.8 Контрольні питання до теми 8.....	14
3 ЗАВДАННЯ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ	15
3.1 Загальні відомості.....	15
3.2 Порядок виконання роботи.....	15
3.3 Зміст звіту.....	16
ЛІТЕРАТУРА.....	17

ВСТУП

Процес створення нової техніки невідривно пов'язаний з пошуком нових рішень, процесом генерації нових ідей, що потребує від інженера-проектувальника креативного мислення.

Під час проектування постійно виникає безліч проблем. Найчастіше при цьому для їх вирішення застосовують найбільш відомий метод проб та помилок, що полягає у переборі багатьох варіантів. Але цей метод не є ефективним, оскільки потребує дуже багато часу. До того ж, він не завжди приводить до бажаного результату.

Найбільш ефективними є методики з активного пошуку шляхів інтенсифікації нових ідей, які можна підрозділити на два основних напрямки – неспрямованого (евристичного) і спрямованого (ТРИЗ) пошуків.

Курс будується на підставі розгляду діалектичного (еволюційного) розвитку техніки з урахуванням законів розвитку технічних систем та законів розвитку людського мислення. Розгляд ведеться з позиції системного підходу з приверненням елементів функціонального аналізу.

Вибір проектних рішень проводиться з врахуванням виявлення та вирішення технічних протиріч. Значна увага в курсі приділяється питанням багатокритеріальної оптимізації, творчому пошуку нових технічних рішень та підвищенню творчої активності та ефективності праці інженера. Курс базується на знаннях філософії, фізики, проектування технічних систем, економіки та ін.

1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

1.1 Мета вивчення дисципліни

Метою дисципліни є засвоєння спеціальних методів і методик дослідження складних об'єктів та систем, спрямованих на формування системного творчого мислення, уміння знаходити оригінальні технічні рішення з удосконалення технічних об'єктів, вирішувати складні технічні задачі, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

1.2 Задачі вивчення дисципліни

Основним завданням навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок застосування системного та функціонального підходів в процесі дослідження та створення складних систем, засвоєння методів активізації творчого мислення, ненаправленого та направленого активного пошуку шляхів інтенсифікації нових ідей, методик пошуку рішень проблем, що усувають технічні протиріччя.

1.3 Рекомендації по вивченню дисципліни

Навчальна робота над дисципліною складається з наступних компонентів: прослуховування лекцій; виконання та захист лабораторних робіт; виконання індивідуальних завдань, самостійне вивчення матеріалу за літературою, що рекомендується.

Вивчення курсу завершується складанням заліку за умови успішного виконання усіх складових курсу.

Самостійне вивчення матеріалу слід проводити згідно з питаннями до самостійної роботи, що наведені у розділі 2, дотримуючись наступного порядку:

- ознайомлення з темою, що підлягає вивченню за програмою, та добір літератури зі списку, що рекомендується;

- вивчення матеріалу за рекомендованою літературою з конспектуванням основних положень теми.вирішення задач контрольного завдання які відносяться до теми, що вивчається.

Крім того, в межах самостійного вивчення матеріалу заплановано виконання індивідуального завдання.

2 ПИТАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.1 Контрольні питання до теми 1

1 Теорія розв'язання винахідницьких задач як важливий інструмент пошуку нових рішень.

2 Творчі здібності, притаманні людині.

3 Недоліки освіти як фактор, що стримує творчість.

4 Шаблонність мислення як фактор, що стримує творчість.

5 Побоювання критики, вплив авторитетів як фактор, що стримує творчість.

6 Суть та основна ідея ТРВЗ.

7 Основа ТРВЗ.

8 Теоретична база ТРВЗ.

9 Історія виникнення ТРВЗ.

10 Основні функції та області застосування ТРВЗ.

11 Допоміжні функції ТРВЗ.

12 Склад ТРВЗ.

13 Інформаційний фонд ТРВЗ.

14 Система прийомів ТРВЗ.

15 Стандарти на розв'язання винахідницьких задач.

16 Фізичні ефекти.

17 Хімічні ефекти.

18 Біологічні ефекти.

19 Математичні ефекти.

20 Речовино-польові ресурси.

Джерело: [1], стор. 7 – 29.

2.2 Контрольні питання до теми 2

1 Основні принципи традиційного інженерного проектування: незалежності, реалізуємості.

2 Основні принципи традиційного інженерного проектування: відповідності, завершеності.

3 Основні принципи традиційного інженерного проектування: конструктивної цілісності, оптимальності.

4 Недоліки традиційного інженерного проектування.

5 Необхідність переходу до системного проектування. Ціль системного проектування.

6 Специфіка сучасного системного проектування.

7 Порівняння традиційного та системного інженерного проектування.

8 Система ЛЮДИНА-ТЕХНІКА-БІОСФЕРА.

9 Принцип цільової єдності в системі "людина-техніка".

10 Принцип доповнення чи компенсації в системі "людина-техніка".

11 Принцип цільової єдності в системі "людина-техніка".

12 Співвідношення біологічного та технічного компонентів у процесі розвитку антропогенних систем.

13 Класифікація функцій, які людина передає техніці.

14 Принцип функціонального моделювання в системі "людина-техніка".

15 Апроксимована крива життєвого циклу технічної системи.

16 Перший етап кривої життєвого циклу технічної системи.

17 Другий етап кривої життєвого циклу технічної системи.

18 Третій етап кривої життєвого циклу технічної системи.

19 Четвертий етап кривої життєвого циклу технічної системи.

20 Еволюція систем запису та відтворення відеоінформації.

Джерело: [1], стор. 30 – 42.

2.3 Контрольні питання до теми 3

1 Підстави для пошуку закономірностей розвитку технічних систем.

2 Принципи розвитку технічних систем за О.І. Полов'якіним: принцип надмірності технічних рішень.

3 Принципи розвитку технічних систем за О.І. Полов'якіним: принципи відповідності між функціями і технічними рішеннями, відносного існування функцій і технічних рішень.

4 Принципи розвитку технічних систем за О.І. Полов'якіним: принцип конструктивної еволюції, принцип інерції в сфері виробництва.

5 Закономірності розвитку технічних систем за Є.Л. Балашовим (групи закономірностей 1 – 4).

6 Закономірності розвитку технічних систем за Є.Л. Балашовим (групи закономірностей 5 – 8).

7 Основні групи законів розвитку технічних систем за Г.С. Альтшуллером.

8 Що визначають закони статичності за Г.С. Альтшуллером?

9 Перший закон (статики) за Г.С. Альтшуллером. Слідство з першого закону.

10 Другий закон (статики) за Г.С. Альтшуллером. Слідство з другого закону.

11 Третій закон (статики) за Г.С. Альтшуллером. Слідство з третього закону.

12 Закони кінематики за Г.С. Альтшуллером.

13 Четвертий закон (кінематики).

14 П'ятий закон (кінематики) за Г.С. Альтшуллером.

15 Шостий закон (кінематики) за Г.С. Альтшуллером.

16 Сьомий закон (кінематики) за Г.С. Альтшуллером.

17 Закони динаміки за Г.С. Альтшуллером.

18 Восьмий закон (динаміки) за Г.С. Альтшуллером.

19 Дев'ятий закон (динаміки) за Г.С. Альтшуллером.

20 Експериментальні підтвердження результативності законів розвитку технічних систем.

Джерело: [1], стор. 44 – 55.

2.4 Контрольні питання до теми 4

1 Метод спроб і помилок. Його призначення.

2 Основні недоліки метода спроб і помилок.

3 Удосконалений метод спроб і помилок за Едісоном.

4 Історія створення мозкового штурму.

5 Суть та основні принципи мозкового штурму.

6 Етапи мозкового штурму.

7 Задача про захист транспортного судна від торпеди.

8 Правила проведення мозкового штурму.

9 Індивідуальний мозковий штурм.

10 Переваги та недоліки мозкового штурму.

11 Поняття синектики.

12 Суть синектичного процесу.

13 Вимоги до членів синектичних груп.

14 Пряма аналогія.

15 Зворотна аналогія

16 Особиста аналогія. Складнощі у її застосуванні.

17 Символьна аналогія.

18 Поняття оксюморона.

19 Образна аналогія. Ланцюг асоціацій.

- 20 Фантастична аналогія.
- 21 Структурна схема синектичного процесу.
- 22 Кроки синектичного процесу.
- 23 Метод маленьких чоловічків (ММЧ) як різновид особистої аналогії.
- 24 Застосування ММЧ у історії науки.
- 25 Особливості застосування ММЧ при розв'язанні задач, які містять технічні протиріччя.
- 26 Суть методу фокальних об'єктів (МФО).
- 27 Історія виникнення МФО.
- 28 Недоліки МФО.
- 29 Особливості застосування МФО.
- 30 Алгоритм МФО.
- 31 Наведіть приклад вирішення задачі на удосконалення технічного об'єкту за допомогою МФО.
- 32 Морфологічні методи.
- 33 Метод заперечення та конструювання.
- 34 Метод систематичного покриття поля.
- 35 Метод морфологічної скрині.
- 36 Морфологічна таблиця.
- 37 Етапи морфологічного аналізу.
- 38 Пошукове поле для морфологічного аналізу.
- 39 Класифікація отриманих рішень. Як визначається кількість можливих варіантів, яка може бути отримана за допомогою морфологічної таблиці?
- 40 Недоліки евристичних методів.
Джерело: [1], стор. 56 – 107.

2.5 Контрольні питання до теми 5

- 1 Основні поняття ТРВЗ.
- 2 Функції системи. Позитивний та небажаний ефекти.
- 3 Види протиріч.
- 4 Інформаційний фонд ТРВЗ.
- 5 Ефекти, що застосовуються при розв'язанні винахідницьких задач.
- 6 Прийоми усунення технічних протиріч: дроблення, винесення. Наведіть приклади.

7 Прийоми усунення технічних протиріч: місцевої якості, асиметрії. Наведіть приклади.

8 Прийоми усунення технічних протиріч: об'єднання, універсальності. Наведіть приклади.

9 Прийоми усунення технічних протиріч: "матрьошки", антиваги. Наведіть приклади.

10 Прийоми усунення технічних протиріч: попередньої дії та антидії. Наведіть приклади.

11 Прийоми усунення технічних протиріч: "заздалегідь підкладеної подушки", еквіпотенціальності. Наведіть приклади.

12 Прийоми усунення технічних протиріч: "зробити навпаки", сфероїдальності. Наведіть приклади.

13 Прийоми усунення технічних протиріч: динамічності, часткової або надмірної дії. Наведіть приклади.

14 Прийоми усунення технічних протиріч: перехід у інший вимір, використання механічних коливань. Наведіть приклади.

15 Прийоми усунення технічних протиріч: періодичної дії, безперервності корисної дії. Наведіть приклади.

16 Прийоми усунення технічних протиріч: проскочення, "звернути шкоду на користь". Наведіть приклади.

17 Прийоми усунення технічних протиріч: зворотного зв'язку, "посередника". Наведіть приклади.

18 Прийоми усунення технічних протиріч: самообслуговування, копіювання. Наведіть приклади.

19 Прийоми усунення технічних протиріч: дешевої недовговічності, заміни механічної системи. Наведіть приклади.

20 Прийоми усунення технічних протиріч: використання пневмо- та гідроконструкцій, гнучких оболонки та тонких плівок. Наведіть приклади.

21 Прийоми усунення технічних протиріч: застосування пористих матеріалів, зміни забарвлення. Наведіть приклади.

22 Прийоми усунення технічних протиріч: однорідності, відкидання і регенерації частин. Наведіть приклади.

23 Прийоми усунення технічних протиріч: зміни агрегатного стану, застосування фазових переходів. Наведіть приклади.

24 Прийоми усунення технічних протиріч: застосування теплового розширення, сильних окиснювачів. Наведіть приклади.

25 Прийоми усунення технічних протиріч: застосування інертного становища, композиційних матеріалів. Наведіть приклади.

26 Таблиця прийомів усунення технічних протиріч.

27 Алгоритм розв'язання задач, що містять ТП, за допомогою прийомів усунення ТП. Наведіть приклади.

28 Що таке вузловий компонент? Параметри ВК.

29 Логічна структура технічного протиріччя.

30 Послідовність виявлення протиріччя.

31 Умова усунення ТП. Оператор заперечення.

32 Логічна структура фізичного протиріччя.

33 Алгоритм розв'язання задач методом ВК.

34 Приклади розв'язання задач, що містять ТП, методом вузлового компонента.

35 Прийоми усунення фізичних протиріч: прийоми 1, 2. Наведіть приклади.

36 Прийоми усунення фізичних протиріч: прийоми 3, 4. Наведіть приклади.

37 Прийоми усунення фізичних протиріч: прийоми 5, 6. Наведіть приклади.

38 Прийоми усунення фізичних протиріч: прийоми 7, 8. Наведіть приклади.

39 Прийоми усунення фізичних протиріч: прийоми 9, 10, 11. Наведіть приклади.

40 Прийоми усунення фізичних протиріч: прийоми 12, 13, 14. Наведіть приклади.

Джерело: [1], стор. 109 – 171.

2.6 Контрольні питання до теми 6

1 Фізичні поля, що використовуються у ТРВЗ.

2 Векторні і скалярні фізичні поля.

3 Поняття веполу. Умовні зображення веполів.

4 Стандарт 1.1.1 Синтез веполів.

5 Стандарти 1.1.2, 1.1.3 Перехід до внутрішнього та зовнішнього комплексних веполів.

6 Стандарти 1.1.4, 1.1.5 Перехід до веполу на довкіллі.

7 Стандарти 1.1.6, 1.1.7, 1.1.8 Мінімальний, максимальний та вибірково-максимальний режими дії на речовину.

8 Стандарти 1.2.1, 1.2.2 Усунення шкідливого зв'язку введенням сторонньої речовини або зміною вже існуючої.

9 Стандарти 1.2.3, 1.2.4 Відтягування шкідливої дії поля та протидія шкідливим зв'язкам за допомогою поля.

10 Стандарт 1.2.5 Вимикання магнітних зв'язків.

11 Стандарти 2.1.1, 2.1.2 Перехід до ланцюгового та подвійного веполю.

12 Стандарти 2.2.1, 2.2.2 Перехід до більш керованих полів. Дроблення інструменту.

13 Стандарти 2.2.3, 2.2.4 Перехід до капілярно-пористої речовини. Динамізація веполю.

14 Стандарти 2.2.5, 2.2.6 Структуризація поля та структуризація речовини.

15 Група стандартів 2.3 Форсування узгодження ритміки.

16 Стандарти 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3 Переході до "протофеполю" та феполю. Використання магнітної рідини.

17 Стандарти 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6 Використання капілярно-пористої структури феполю. Перехід до комплексного феполю та феполю на зовнішньому середовищі.

18 Стандарти 2.4.7, 2.4.8 Використання фізичних ефектів. Динамізація феполю.

19 Стандарти 2.4.9, 2.4.10 Структуризація феполю. Узгодження ритміки у феполі.

20 Стандарти 2.4.11, 2.4.12 Перехід до еполю. Використання електрореологічної рідини.

21 Стандарти 3.1.1, 3.1.2 Перехід до бісистем та полісистем. Розвиток зв'язків у бісистемах та полісистемах.

22 Стандарти 3.1.3, 3.1.4 Підвищення різниці між елементами бісистем та полісистем. Згортання бісистем та полісистем.

23 Стандарт 3.1.5 Несумісні властивості системи та її частин.

24 Група стандартів 3.2 Перехід на мікрорівень.

25 Стандарти 4.1.1, 4.1.2 Замість виявлення та вимірювання – зміна системи. Використання копій.

26 Стандарт 4.1.3 Послідовне виявлення змін.

27 Стандарти 4.2.1, 4.2.2 Синтез вимірювального веполю. Перехід до комплексного вимірювального веполю.

28 Стандарти 4.2.3, 4.2.4 Перехід до вимірювального веполю на зовнішньому середовищі. Отримання добавок на зовнішньому середовищі.

29 Група стандартів 4.3 Форсування вимірювальних веполів.

30 Стандарти 4.4.1, 4.4.2 Переходи до вимірювального "протофеполю" та феполю.

31 Стандарти 4.4.3, 4.4.4 Переходи до комплексного вимірювального феполю та вимірювального феполю на зовнішньому середовищі.

32 Стандарт 4.4.5 Використання фізичних ефектів.

33 Група стандартів 4.5 Напрямки розвитку вимірювальних систем.

34 Стандарт 5.1.1 Обхідні шляхи.

35 Стандарти 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 Розподіл виробу на взаємодіючі частини. Самоусунення речовин, що відпрацювали. Використання надувних конструкцій та піни.

36 Група стандартів 5.2 Введення полів.

37 Стандарти 5.3.1, 5.3.2 Заміна фазового стану речовини. "Подвійний" фазовий стан речовини.

38 Стандарти 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5 Використання явищ, що супроводжують фазовий перехід. Перехід до двофазного стану речовини. Використання взаємодії між частинами (фазами) системи.

39 Група стандартів 5.4 Особливості використання фізичних ефектів.

40 Група стандартів 5.5 Експериментальні стандарти.

Джерело: [2], стор. 4 – 115.

2.7 Контрольні питання до теми 7

1 Поняття алгоритму.

2 Модифікації АРВЗ.

3 Складові частини АРВЗ.

4 Характерні особливості алгоритмічних методів.

5 АРВЗ-77: частина 1 "Вибір задачі".

6 АРВЗ-77: частина 2 "Побудова моделі задачі". Які елементи утворюють конфліктуючу пару? Що є виробом, а що – інструментом?

7 Стандартне формулювання моделі задачі.

8 АРВЗ-77: частина 3 "Аналіз моделі задачі". Що таке Х-елемент?

9 Що таке ідеальний кінцевий результат (ІКР) та як він формулюється?

10 Перехід від технічного до фізичного протиріччя. Стандартне формулювання фізичного протиріччя.

11 АРВЗ-77: частина 4 "Усунення фізичного протиріччя".
Способи усунення фізичного протиріччя.

12 Оцінка та аналіз отриманих результатів у АРВЗ-77.

13 Відмінності АРВЗ-85 від попередніх модифікацій.

14 Поняття оперативної зони та оперативного часу у АРВЗ-85Б.

15 Класифікація речовинно-польових ресурсів (РПР).

16 Особливості формулювання ІКР та фізичного протиріччя у АРВЗ-85Б.

17 Мобілізація і застосування РПР у АРВЗ-85Б.

18 Застосування ММЧ у АРВЗ-85Б.

19 Застосування інформаційного фонду у АРВЗ.

20 Розширені можливості АРВЗ.

Джерело: [2], стор. 118 – 152.

2.8 Контрольні питання до теми 8

1 Поняття та признаки КМР.

2 Структура КМР.

3 Вимоги до тем магістерських дисертацій.

4 Мета та задачі дослідження магістерської дисертації.

5 Науковий результат магістерської дисертації.

6 Загальна структура звіту.

7 Вступ: зміст, правила оформлення.

8 Змістовна частина: зміст, правила оформлення.

9 Висновки: зміст, правила оформлення.

10 Перелік джерел посилання та додатки: зміст, правила оформлення.

11 Загальні вимоги до оформлення звітів.

12 Вимоги до оформлення рисунків таблиць.

13 Вимоги до оформлення переліків, формул.

14 Що таке наукова публікація?

15 Види наукових публікацій.

16 Види наукових заходів.

17 Наукова стаття.

18 Наукометричні бази.

19 Цитування наукових робіт.

20 Правила оформлення бібліографічних посилань.

Джерело: [2], стор. 154 – 178.

3 ЗАВДАННЯ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ

Тема роботи: розв'язання винахідницьких задач за стандартами

Мета роботи: ознайомитися зі стандартами на розв'язання винахідницьких задач та отримати практичні навички їх застосування при вирішенні задач, що містять технічні протиріччя.

3.1 Загальні відомості

ТРВЗ містить широкий інформаційний фонд, до складу якого, серед іншого, входять стандарти на розв'язання винахідницьких задач, які являють собою правила синтезу та перетворення технічних систем, що безпосередньо впливають із законів розвитку цих систем.

Зараз відомі 76 стандартів, розподілених за 5 класами:

- клас 1: побудова та руйнування вепольних систем;
- клас 2: розвиток вепольних систем;
- клас 3: перехід до надсистеми та на мікрорівень;
- клас 4: стандарти на виявлення та вимірювання систем;
- клас 5: стандарти на застосування стандартів.

Усі вказані стандарти та приклади на їхнє застосування детально розглянуті у [2], стор. 4 – 116. Більша частина прикладів, якими вони супроводжуються, наведена у джерелах [11], [12].

3.2 Порядок виконання роботи

3.2.1 Отримати задачу згідно з варіантом. Задачі, запропоновані для розв'язування за допомогою стандартів, наведені у збірнику задач [3], стор. 25 – 37.

3.2.2 Проаналізувати задачу, визначивши стандарт (або групу стандартів), який можна застосувати для її розв'язку.

3.2.3 Скласти формулу вепольного перетворення (за необхідності).

3.2.4 Знайти варіанти конструктивних рішень.

3.2.5 Проаналізувати знайдені варіанти, визначити найбільш доцільні.

3.2.6 Зробити висновки.

3.3 Зміст звіту

3.3.1 Чітке формулювання задачі, яку треба вирішити.

3.3.2 Мета пошуку рішення та обмеження, які на накладаються на нього.

3.3.3 Опис принципу дії об'єкту аналізу, технічного протиріччя, характеристик, що за умовами задачі необхідно поліпшити, та тих, що при цьому неприпустимо погіршуються.

3.3.4 Опис стандарту (стандартів), який застосовується для розв'язку задачі.

3.3.5 Формула вепольного перетворення (за необхідності)

3.3.6 Кінцевий варіант рішення задачі з детальним описом.

3.3.7 Висновки з роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Конспект лекцій з дисципліни "Спецкурс з наукових досліджень спеціальності", част. 1, для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», освітня програма «Автоматизація, мехатроніка та робототехніка» усіх форм навчання / Уклад. : Ірина ПОСПЕСВА, Олександр МАЛИЙ – Запоріжжя : НУЗП, 2024. 174 с.

2. Конспект лекцій з дисципліни "Спецкурс з наукових досліджень спеціальності", част. 2, для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», освітня програма «Автоматизація, мехатроніка та робототехніка» усіх форм навчання / Уклад. : Ірина ПОСПЕСВА, Олександр МАЛИЙ – Запоріжжя : НУЗП, 2024. 179 с.

3. Збірник задач для самостійної роботи з дисципліни "Спецкурс з наукових досліджень спеціальності" для студентів спеціальності 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка", освітня програма "Автоматизація, мехатроніка та робототехніка" усіх форм навчання. / Уклад. : Ірина ПОСПЕСВА, Олександр МАЛИЙ, Запоріжжя : НУЗП, 2024. 50 с.

4. Перегрін Г.Р., Башмакова Л.І., Поспеева І.Є., Соріна О.О. Інженерні помилки : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНТУ, 2007. 312 с.