



СИЛАБУС

обов'язкового освітнього компонента
СПЕЦКУРС З НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
Обсяг освітнього компоненту (3,0 кредити/90 годин)

Освітня програма "Автоматизація, мехатроніка та робототехніка"
другого рівня вищої освіти
Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ



**МАЛИЙ Олександр, к.т.н., доц., зав.
каф. ІТЕЗ**

Контактна інформація:

- 099 114 56 10;
- docsasha2@gmail.com;
- навчальний корпус 3, номер аудиторії 40

Час і місце проведення консультацій:
день тижня, час – згідно до розкладу,
навчальний корпус 3, аудиторія 40



**ПОСПЕЄВА Ірина, старший викладач
каф. ІТЕЗ**

Контактна інформація:

- 067 459 56 28;
- iris191259@gmail.com;
- навчальний корпус 3, номер аудиторії 40

Час і місце проведення консультацій:
день тижня, час – згідно до розкладу,
навчальний корпус 3, аудиторія 40



ОПИС КУРСУ

Вивчення даної навчальної дисципліни активізує у здобувачів освіти творче мислення, сприяє засвоєнню методів пошуку нових оригінальних рішень при проведенні досліджень у галузі науки та техніки, аналізу та розв'язання задач інноваційного характеру, а також задач, що містять протиріччя.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета дисципліни - 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.

В результаті вивчення дисципліни ви повинні отримати:

інтегральну компетентність:

- здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог;

загальні компетентності:

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК1);
- здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК2);
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК3);
- здатність працювати в міжнародному контексті (ЗК4);

фахові компетентності:

- здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами (СК3);
- здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень (СК5);
- здатність застосовувати сучасні технології наукових досліджень процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами (СК9);



- здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, планувати та здійснювати відповідні наукові і прикладні дослідження (СК10);

- здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, кіберфізичних виробництв, процесів управління технологічними комплексами (СК11);

- здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозиумах та здійснювати педагогічну діяльність у закладах освіти (СК12);

- здатність проектувати, програмувати та впроваджувати роботизовані та безпілотні системи для виконання специфічних завдань у виробничих процесах на підприємствах Південно-Східного регіону України, зокрема в авіабудівній, металургійній та машинобудівній галузях, використовуючи інноваційні технології для підвищення конкурентоспроможності (СК13);

- здатність використовувати підходи штучного інтелекту та машинного навчання, хмарні технології, Інтернет речей та Big Data для комплексного розв'язання складних задач і проблем в галузі автоматизації, робототехніки та безпілотних систем, сприяючи підвищенню інноваційності та конкурентоспроможності технологічних рішень (СК14).

Очікувані програмні результати навчання:

- **РНО3.** Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

- **РНО6.** Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

- **РН10.** Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

- **РН11.** Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.



• **PH12.** Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

• **PH13.** Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації.

• **PH14.** Уміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи щодо їх розв'язання.

• **PH15.** Застосовувати методи аналізу, синтезу та оптимізації кіберфізичних виробництв, систем автоматизації управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю.

• **PH16.** Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, вибирати ефективні методи досліджень, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень.

• **PH18.** Проектувати, програмувати та впроваджувати роботизовані та безпілотні системи для виконання специфічних завдань у виробничих процесах на підприємствах Південно-Східного регіону України, зокрема в авіабудівній, металургійній та машинобудівній галузях, використовуючи інноваційні технології для підвищення конкурентоспроможності продукції та процесів.

• **PH19.** Використовувати підходи штучного інтелекту та машинного навчання, хмарні технології, Інтернет речей та Big Data для комплексного розв'язання складних задач і проблем в галузі автоматизації, робототехніки та безпілотних систем, сприяючи підвищенню інноваційності та конкурентоспроможності технологічних рішень у відповідних сферах.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна "Спецкурс з наукових досліджень спеціальності" базується на знанні дисципліни фахової підготовки: "Методологія наукових досліджень з елементами інтелектуальної власності".

Дисципліна є основою для виконання кваліфікаційної роботи магістра зі спеціальності.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 - Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
1	Лекція 1. ТРВЗ та її вплив на	



	розвиток творчості у дослідницькій діяльності	
2	Лекція 2. Системний підхід в техніці	
3	Лекція 3. Принципи та закономірності розвитку технічних систем	
4		Лабораторна робота 1. Мозковий штурм
5	Лекція 4. Евристичні методи пошуку нових рішень	
6		Лабораторна робота 2. Синектика
7	Лекція 5. Прийоми розв'язку задач, що містять протиріччя	
8		Лабораторна робота 3. Метод фокального об'єкта
9	Лекція 6. Стандарти на дослідження та розв'язання винахідницьких задач	
10		Лабораторна робота 4. Морфологічний аналіз
11	Лекція 7. Алгоритми розв'язання винахідницьких задач	
12		Лабораторна робота 5. Прийоми усунення технічних протиріч
13	Лекція 8. Оформлення результатів досліджень	Лабораторна робота 6. Розв'язання винахідницьких задач за допомогою АРВЗ-77
14		

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота виконується за дистанційною формою і складається з вивчення 8 тем для теоретичного вивчення і виконання індивідуальної роботи.

Враховуючи на те, що час, який відводиться на аудиторні лекційні заняття, досить обмежений, частину теоретичного матеріалу вам слід засвоювати самостійно, користуючись методичним матеріалом та рекомендованою літературою.

Під час самостійної роботи над теоретичним матеріалом вам належить детально ознайомитися зі змістом кожної теми (згідно графіку), приділяючи особливу увагу розділам, які не були достатньо висвітлені на відповідній лекції, після чого письмово відповісти на контрольні питання до даної теми. Номери питань розподілені за варіантами, а варіанти закріплені за студентами. Відповіді на контрольні питання до певної теми рекомендується здавати по



закінченні її вивчення, але не пізніше закінчення вивчення усіх тем даного змістовного модулю.

Теми для теоретичного вивчення:

Змістовий модуль 1.1 Евристичні методи досліджень складних технічних систем

Тема 1. Теорія розв'язання винахідницьких задач (ТРВЗ) та її вплив на розвиток творчості у дослідницькій діяльності (1 тиждень)

- Творчі здібності людини
- Фактори, що стримують творчість
- Суть ТРВЗ та об'єкти її вивчення
- Функції та області застосування ТРВЗ
- Склад ТРВЗ

Тема 2. Системний підхід в техніці (1 тиждень)

• Традиційні та системні підходи в дослідженнях технічних систем

- Людино-машинні системи. Взаємодія людини та техніки
- Етапи розвитку технічних систем

Тема 3. Принципи та закономірності розвитку технічних систем (2 тиждень)

- Підстави для пошуку закономірностей розвитку технічних систем
- Принципи розвитку технічних систем за О.І. Половінкіним
- Закономірності розвитку технічних систем за Є.Л. Балашовим
- Закони розвитку технічних систем за Г.С. Альтшуллером

Тема 4. Евристичні методи пошуку нових рішень (3 - 6 тиждень)

- Метод спроб і помилок
- Мозковий штурм
- Синектика
- Метод маленьких чоловічків
- Метод фокального об'єкта
- Морфологічні методи
- Недоліки евристичних методів

Змістовий модуль 2.1 Алгоритмічні методи досліджень складних технічних систем. Оформлення результатів досліджень

Тема 5. Прийоми розв'язання задач, які містять технічні протиріччя (7, 8 тиждень)

- Основні поняття, пов'язані з протиріччями у техніці



- Прийоми усунення технічних протиріч
- Метод вузлового компонента
- Прийоми усунення фізичних протиріч

Тема 6. Стандарти на дослідження та розв'язання винахідницьких задач (9, 10 тиждень)

- Поняття веполью. Вепольний аналіз
- 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 використання стандартів

Тема 7. Алгоритми розв'язання винахідницьких задач (11, 12 тиждень)

- Історія створення АРВЗ
- Модифікації АРВЗ
- Складові частини АРВЗ
- Суть та характерні особливості АРВЗ
- Алгоритм розв'язання винахідницьких задач АРВЗ-77
- Алгоритм розв'язання винахідницьких задач АРВЗ-85-Б
- Розширені можливості АРВЗ

Тема 8. Оформлення результатів досліджень (13тиждень)

- Мета та призначення кваліфікаційної роботи магістра (КРМ)
- Вимоги до вибору теми КРМ
- Структура КРМ
- Правила оформлення КРМ
- Апробація результатів КРМ
- Правила оформлення бібліографічних посилань

Індивідуальна робота полягає у виконанні індивідуального завдання, пов'язаного з дослідженням, детальним аналізом та вирішенням складних науково-технічних проблем та задач за допомогою стандартів на дослідження та розв'язання винахідницьких задач.

Індивідуальне завдання повинне бути представлено викладачеві на перевірку не пізніше 12 тижня.

Впродовж семестру передбачено проведення 2 консультацій згідно графіку.



РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Вказуються лише ті джерела, які здобувачі вищої освіти дійсно опрацюватимуть.

Навчально-методичні розробки:

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 ПОСПЕЄВА, 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 ПОСПЕЄВА, Олександр МАЛИЙ – Запоріжжя : НУЗП, 2024. 179 с.

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт 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 ПОСПЕЄВА, Олександр МАЛИЙ, Сергій ГАРАЧУК – Запоріжжя : НУЗП, 2024. 24 с.

4. Методичні вказівки до 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 ПОСПЕЄВА, Олександр МАЛИЙ, Сергій ГАРАЧУК – Запоріжжя : НУЗП, 2024. – 18 с.

5. 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 ПОСПЕЄВА, Олександр МАЛИЙ, Запоріжжя : НУЗП, 2024. 50 с.



Літературні джерела:

1. Перегрін Г.Р., Башмакова Л.І., Поспеева І.Є., Соріна О.О. Інженерні помилки : навч. посіб. Запоріжжя: ЗНТУ, 2007. 312 с.
2. Севостьянов І. В. Теорія технічних систем. Навчальний посібник .Ч.І. - Вінниця: ВНТУ, 2003. - 125 с.
3. Войцицький А.П. Техноекологія: підручник, К. : Аграрна освіта, 2009. 533 с.
4. Методичні вказівки до циклу лабораторних робіт "Застосування десяткової матриці пошуку у процесі проектування" з дисципліни "Іновації у техніці" для студентів за професійним спрямуванням "Електронні апарати" за фахом 8.091.001 "Виробництво електронних засобів" усіх форм навчання / Уклад.: Перегрін Г.Р., Поспеева І.Є., Башмакова Л.І. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2006. - 26 с.
5. ДСТУ 3008-15. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [На заміну ДСТУ 3008-95, чинний від 2015-06-25]. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2016. 30 с.
6. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. Стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2016. 17 с.
7. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання / Нац. стандарт України. Вид. офіц. [Чинний від 2007-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. - 47 с.



ОЦІНЮВАННЯ

Контроль передбачає проведення двох модульних контролів впродовж семестру, поточний контроль при виконанні лабораторних робіт та поточний контроль вивчення тем самостійної роботи і виконання індивідуального завдання. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали на залік.

Розподіл балів:

– лабораторні роботи - 10 балів за лабораторну роботу 6, по 5 балів за всі інші роботи; загалом 35 балів.

– теоретичний матеріал - по 5 балів за кожну тему, загалом 40 балів:

– зараховане індивідуальне завдання - 25 балів.

Загалом - 100 балів

ПОЛІТИКИ КУРСУ

При організації освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до наступних документів:

Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка»
https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N507_vid_10.12.21.pdf

Чинне «Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка».

Положення про систему забезпечення НУ «Запорізька політехніка» якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (системи внутрішнього забезпечення якості)
https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_zabezpechennia_yakosti.pdf

Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Запорізька політехніка»
https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf

Наказ №252 від 29.06.21 «Про введення в дію Положення про порядок вибору навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти Національного університету «Запорізька політехніка»
https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N252_vid_29.06.21.pdf

Наказ №253 від 29.06.21 «Про введення в дію Кодексу академічної доброчесності у Національному університеті «Запорізька політехніка»
https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

Невчасно виконані завдання, пропущені заняття ви повинні відпрацьовувати в узгодженому з викладачем режимі.



Пропущену лекцію слід відпрацьовувати самостійно у вигляді підготовки короткого конспекту за темою заняття. При цьому слід користуватися методичними матеріалами, рекомендованою літературою, а також (при наявності) відеозаписами пропущеної лекції. Відеоматеріали зберігаються у відповідному розділі курсу на університетській навчальній платформі Moodle (<https://moodle.zp.edu.ua/mod/page/view.php?id=7557>)

Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі академічної мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів дисциплін.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.

Посилання на курс:

<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=7557>