



СИЛАБУС
вибіркової освітньої компоненти
СЕНСОРИ В РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ
3 кредити / 90 годин

Освітня програма «Інтелектуальні технології
мікросистемної радіоелектронної техніки»
Другого (магістерського) рівня вищої освіти
Спеціальність 172 Електронні комунікації та радіотехніка

Освітня програма: «Автоматизація, мехатроніка та робототехніка»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



ПІБ, посада, науковий ступінь (за наявності)

*Фарафонов Олексій Юрійович,
канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій
електронних засобів*

Контактна інформація:

*- e-mail: farafon@zpu.edu.ua
- 3 корпус, 41а*

Час і місце проведення консультацій:

Відповідно до розкладу, на платформі Zoot

ОПИС КУРСУ

Освітня компонента «Сенсори в робототехнічних системах» присвячена навчанню здобувачів вищої освіти сучасному стану розвитку сенсорних систем у робототехніці, застосуванню сенсорних систем для рухомих та нерухомих об'єктів в умовах зміни навколишнього середовища та узгодженню сенсорних систем з керуючими системами.



МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета освітньої компоненти – отримання здобувачами вищої освіти компетенцій, необхідних для визначення застосування та успішного узгодження сенсорних систем з керуваними системами шляхом аналізу параметрів сенсорних систем та можливостей обробки даних в реальному часі.

Перелік компетентностей, яких набуває здобувач вищої освіти освітньої програми “Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки” при вивченні:

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), самостійно здобувати за допомогою інформаційних технологій і використовувати в практичній діяльності нові знання і вміння, в тому числі в нових галузях знань, безпосередньо не пов'язаних зі сферою діяльності

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність користуватися державною і європейською іноземною мовами як засобом ділового спілкування, вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі.

ЗК5. Здатність проводити наукові дослідження на сучасному рівні.

Фахові/спеціальні компетентності:

СК1. Проведення розробки і дослідження теоретичних і експериментальних моделей об'єктів професійної діяльності.

СК2. Здатність здійснювати збір, аналіз науково-технічної інформації, вітчизняного і зарубіжного досвіду за тематикою дослідження.

СК3. Здатність здійснювати постановку та проведення експериментів за заданою методикою, проводити аналіз результатів проведення експериментів, здійснювати вибір оптимальних рішень, готувати і складати огляди, звіти та наукові публікації.

СК4. Здатність здійснювати авторський супровід процесів проектування, впровадження та супроводу радіоелектронних пристроїв, систем та комплексів.

СК7. Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації.



СК9. Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірвальних, мікропроцесорних електронних систем, систем перетворення та передачі даних.

СК10. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань в області електронних комунікацій та електромеханіки, технологій проектування радіоелектронної техніки, визначення цілей проектування, критеріїв ефективності, обмежень застосовності.

Результати навчання:

ПРН1 Використовувати фундаментальні та спеціалізовані знання у сфері електронних комунікацій, що включають сучасні наукові досягнення, для проведення досліджень і розробки нових рішень.

ПРН2. Критично оцінювати та аналізувати ефективність електронних та телекомунікаційних систем для прийняття рішень щодо їхньої модернізації чи впровадження нових рішень.

ПРН6. Застосовувати принципи функціонування систем автоматичного керування і регулювання в телекомунікаційних та радіотехнічних системах, алгоритмів їхньої адаптації за умов зміни обставин роботи.

ПРН11. Бути здатним продовжувати самостійне навчання та підвищення кваліфікації в галузі електронних комунікацій та радіотехніки з високим ступенем автономії.

Перелік компетентностей, яких набуває здобувач вищої освіти освітньої програми “Автоматизація, мехатроніка та робототехніка” при вивченні:

загальні компетентності:

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об’єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв’язання складних задач і проблем автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій.



СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

СК13. 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.

СК14. 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.

Очікувані програмні результати навчання:

РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

РН05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із урахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

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

РН18. 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.

РН19. 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

Освітня компонента «Сенсори в робототехнічних системах» базується на знаннях з дисциплін, що вивчаються на першому (бакалаврському) рівні освіти:

- Основи робототехніки;
- Фізика;
- Теорія автоматичного управління;
- Програмування

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 - Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер теми	Назва теми	Форма організації навчання	Кількість годин
1	Методи роботи сенсорних систем в охоронних пристроях.	Лекції Лабораторні роботи	1 2
2	Методи роботи сенсорних систем в робототехнічних пристроях	Лекції Лабораторні роботи	1 2
3	Особливості використання ультразвукових датчиків відстані	Лекції Лабораторні роботи	1 2
4	Радарні системи вимірювання відстані	Лекції Лабораторні роботи	2 4
5	Лазерні системи вимірювання відстані	Лекції Лабораторні роботи	2 4
6	Використання комплектів сенсорних систем. Поєднання даних.	Лекції Лабораторні роботи	1 2
7	Системи попередження зіткнень.	Лекції Лабораторні роботи	1 2

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота виконується за дистанційною формою і складається з вивчення 7 тем для теоретичного вивчення загальним обсягом 60 годин.

Теми та питання для теоретичного вивчення:

1. Опис параметрів наданої охоронної системи. Аналіз швидкодії, роздільної здатності, впливу завад. Алгоритм обробки



сигналу. Зміна параметрів в умовах зміни навколишнього середовища. (8 год).

2. Опис параметрів наданої робототехнічної системи. Фізична основа роботи. Зміна параметрів в умовах завод та зміни навколишнього середовища. (8 год).

3. Вплив матеріалів об'єктів та кута падіння хвиль на параметри ультразвукових датчиків відстані (4 год).

4. Параметри радарних систем в залежності від частоти випромінення. Зміна параметрів в умовах природних завод. Вплив штучних завод (12 год).

5. Лазерні 3D системи. Відстань дії та роздільна здатність. Кути огляду. Фільтрація сигналів в умовах природних завод (сніг, дощ, туман, піщані вихрі). Алгоритми фільтрації та зниження радіусу дії (12 год).

6. Об'єднання даних лідарних та радарних сенсорних систем. Алгоритми взаємодії. Можливості систем автономного керування (8 год).

7. Методи роботи систем попередження зіткнень. Глобальна структура. Швидкодія (8 год).

Передбачено проведення 5 консультацій згідно графіку впродовж семестру на яких здійснюється перевірка вивчення тем самостійних робіт.

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки в системі дистанційної навчання moodle.zp.edu.ua.

Літературні джерела:

1. Opto-mechatronic systems handbook. Ntchniques and applications / edited by Hyungsuck Cho: CRC Press LLC, 2003. - 636 pp.

2. Autonomous mobile robots. Sensing, control, decision making and applications / edited by Shuzhi Sam Ge and Farnk L. Lewis: Taylor & Francis Group. LLC, 2006. - 693 pp.

3. Sensors <https://www.mdpi.com/journal/sensors>

ОЦІНЮВАННЯ

Контроль передбачає поточний контроль при виконанні лабораторних робіт та поточний контроль вивчення тем самостійної роботи шляхом проведення тестування. У підсумку проведення контрольних засобів виставляються бали на залік.

Вид підсумкового контролю - залік.



Умови допуску до підсумкового контролю – захист звітів виконання всіх лабораторних робіт.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до заліку – 60.

Максимальна кількість балів за курс – 100.

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

- Наказ №120 від 15.04.2019 «Про планування освітнього процесу на 2019/2020 н.р.»
http://zntu.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_No.120_vid_15.04.2019.pdf

- 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 відпрацьовуються в узгодженому з викладачем режимі.

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

Для доступу до навчально-методичних розробок дисципліни необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.