

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Приладобудівний факультет

Кафедра автоматизації та систем неруйнівного контролю

ТЕХНОЛОГІЇ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА

**для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи
та технології в приладобудуванні»
спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка**

*Ухвалено Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від 09 січня 2025 р., протокол № 3*

*Введено в дію наказом
від 16 січня 2025 р., № НОД/46/25*

Розробники сертифікатної програми:

Галаган Роман Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю

Протасов Анатолій Георгійович, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри АСНК

(протокол № 6 від «27» листопада 2024 р.)

ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

1. Загальна інформація

Назва сертифікатної програми	Технології неруйнівного контролю та діагностики
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність	174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні
Факультет / Інститут	Приладобудівний факультет
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Обсяг сертифікатної програми	32 кредити ЕКТС
Мова викладання	Українська
Документ про опанування сертифікатної програми	Сертифікат встановленого зразка КПІ ім. Ігоря Сікорського
Термін дії сертифікатної програми	Безстроково
Інтернет-адреса постійного розміщення сертифікатної програми	asn.kpi.ua розділ «Навчальні плани та освітні програми»

2. Мета сертифікатної програми

Поглиблення фундаментальних і формування спеціальних знань та вмінь для підготовки фахівців, здатних розробляти і застосовувати методи неруйнівного контролю та технічної діагностики, моделювати, створювати, вдосконалювати та експлуатувати автоматизовані засоби і системи неруйнівного контролю та технічної діагностики із використанням сучасних програмно-технічних засобів, інформаційних технологій та новітніх схемотехнічних рішень.

3. Особливості участі слухачів Сертифікатної програми

Слухачами сертифікатної програми можуть бути як студенти КПІ ім. Ігоря Сікорського, так і зовнішні слухачі. Сертифікатна програма розрахована на студентів денної форми навчання.

Запис на програму відбувається в період реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін на наступний навчальний рік/семестр. Таким чином, студенти обирають сертифікатну програму, яка містить 8 навчальних дисциплін вільного вибору обсягом 32 кредити.

Здобувачі вищої освіти мають можливість бути залученими до наукових розробок кафедри, відвідувати студентські наукові та інженерні гуртки, брати участь в міжнародних наукових конференціях, у програмах міжнародної академічної мобільності

4. Компетентності та очікувані результати навчання

Сертифікатну програму запроваджено як профілізаційну складову освітньої програми «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» для задоволення освітніх потреб здобувачів – формування ними індивідуальної траєкторії здобуття вищої освіти.

Сертифікатна програма передбачає підвищення рівня сформованості спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю та посилення професійної підготовки за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні». Сертифікатна програма дозволяє поглибити і вдосконалити наступні фахові компетентності, що визначені освітньою програмою, а саме:

Фахові компетентності, визначені в ОП	Компетентності сертифікатної програми, які посилюють відповідні фахові
ФК02	К5, К7, К9, К11
ФК04	К1, К12
ФК05	К3, К4, К5, К6, К9, К11, К13, К15, К16
ФК08	К14
ФК09	К2, К12
ФК12	К3, К4

Формування результатів навчання ґрунтується на програмних результатах навчання, визначених відповідною освітньою програмою, а саме:

Програмні результати навчання, визначені в ОП	Результати навчання сертифікатної програми, які посилюють відповідні фахові
ПРН02	РН4, РН6, РН9, РН12, РН17
ПРН04	РН3, РН7, РН8, РН9, РН11, РН16
ПРН06	РН1, РН2, РН13, РН18
ПРН07	РН3
ПРН08	РН3, РН5
ПРН11	РН14, РН15
ПРН12	РН13, РН18
ПРН16	РН10

Сертифікатна програма спрямована на засвоєння слухачами особливостей проблем моделювання, створення, вдосконалення, експлуатації та супроводження автоматизованих систем неруйнівного контролю та технічної діагностики, а також систем управління технологічними процесами. Вона наповнена унікальним контентом та авторськими курсами, які характеризуються практичністю і актуальністю інформації, що дозволяє отримати додаткові знання та навички, розширити коло кар'єрних можливостей у галузі неруйнівного контролю, технічної діагностики та систем управління технологічними процесами.

Компетентності	<p>К1. Здатність інтерпретації, ідентифікації, моделювання та виконання інженерних розрахунків параметрів сигналів, що використовуються у сучасній техніці, автоматизованих та системах неруйнівного контролю.</p> <p>К2. Здатність проводити аналіз та цифрову обробку сигналів як носіїв інформації при проектуванні автоматизованих засобів та систем із використанням новітніх комп'ютерних технологій.</p> <p>К3. Здатність обґрунтовувати вибір контрольно-вимірювальних приладів і засобів неруйнівного контролю та технічної діагностики на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до систем автоматизації.</p> <p>К4. Здатність розробляти і проектувати структурні та функціональні схеми вимірювальних пристроїв засобів неруйнівного контролю та технічної діагностики.</p> <p>К5. Здатність проектувати, створювати та використовувати сучасні прилади теплового неруйнівного контролю і технічної діагностики з використанням сучасної схемотехніки, новітніх аналого-цифрових мікросхем та мікроконтролерів.</p> <p>К6. Здатність розробляти структурну, функціональну та принципові схеми сучасних приладів теплового неруйнівного контролю і технічної діагностики та виконувати розрахунки і моделювання окремих складових цих приладів (зокрема, електронного тракту).</p> <p>К7. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки та електроніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та</p>
----------------	---

	<p>комп'ютерно-інтегрованих технологіях для задач електромагнітного неруйнівного контролю.</p> <p>K8. Здатність виконувати аналіз характеристик об'єктів та виявляти в них дефекти за допомогою засобів електромагнітного неруйнівного контролю.</p> <p>K9. Здатність обґрунтовувати вибір методу і засобу ультразвукового неруйнівного контролю для виявлення несущільностей та визначення фізико-механічних характеристик матеріалів і конструкцій.</p> <p>K10. Здатність проводити вибір і розрахунки первинних перетворювачів, що входять до складу автоматизованих засобів ультразвукового неруйнівного контролю та технічної діагностики.</p> <p>K11. Здатність застосовувати знання оптики в обсязі, необхідному для розуміння процесів, проведення розрахунків та синтезу систем автоматизації із використанням оптичних компонентів.</p> <p>K12. Здатність використовувати у професійній діяльності програмні засоби автоматизованого проектування і моделювання елементів, вузлів оптичних та оптико-електронних приладів і систем.</p> <p>K13. Здатність орієнтуватися у сучасних методах і засобах неруйнівного контролю, а також у методах, які активно розвиваються сьогодні.</p> <p>K14. Здатність користуватися нормативно-технічною документацією у галузі неруйнівного контролю.</p> <p>K15. Здатність проектувати, створювати та використовувати сучасні прилади і системи неруйнівного контролю з використанням сучасної схемотехніки, новітніх аналого-цифрових мікросхем та мікроконтролерів.</p> <p>K16. Здатність розробляти структурну, функціональну та принципіві схеми сучасних приладів ультразвукового, теплового, електромагнітного і оптичного неруйнівного контролю та виконувати розрахунки і моделювання окремих складових цих приладів (зокрема, електронного тракту).</p>
Очікувані результати навчання	<p>PH1. Вміти виконувати класифікацію, математичне моделювання та розрахунки характеристик сигналів, що використовуються у сучасній техніці, автоматизованих та системах неруйнівного контролю.</p> <p>PH2. Вміти застосовувати сучасні методи аналізу та цифрової обробки даних при проектуванні автоматизованих засобів та систем із використанням новітніх комп'ютерних технологій.</p> <p>PH3. Знати принципи роботи контрольно-вимірювальних приладів та засобів неруйнівного контролю і діагностики та вміти обґрунтовувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до систем автоматизації.</p> <p>PH4. Вміти розробляти структурні та функціональні схеми вимірювальних приладів і засобів неруйнівного контролю та технічної діагностики, які мають необхідні параметри та властивості.</p> <p>PH5. Вміти проектувати і створювати прилади теплового неруйнівного контролю і технічної діагностики, мати навички їх використання, знати на необхідному рівні сучасні електронні компоненти (зокрема, підсилювачі, аналого-цифрові мікросхеми, мікроконтролери тощо), які входять до їх складу.</p> <p>PH6. Вміти розробляти на основі вхідних даних структурну, функціональну та принципіві схеми сучасних приладів теплового неруйнівного контролю і технічної діагностики; вміти із використанням різноманітних спеціалізованих застосунків моделювати, виконувати розрахунки та створювати цифрові моделі електронного тракту.</p> <p>PH7. Розуміти процеси взаємодії електричних та магнітних полів з об'єктами та аналізувати отримані в процесі контролю дані з метою визначення стану та характеристик об'єктів.</p> <p>PH8. Вміти розв'язувати типові задачі та проблеми автоматизації процесів в системах електромагнітного неруйнівного контролю.</p>

	<p>PH9. Знати фізичні основи ультразвуку, теорію ультразвукового поля, основні принципи проведення та сучасні методи ультразвукового неруйнівного контролю, розуміти суть фізичних явищ, покладених в основу роботи перетворювачів електричних коливань в акустичні та навпаки.</p> <p>PH10. Вміти розраховувати і конструювати первинні перетворювачі автоматизованих засобів ультразвукового неруйнівного контролю та діагностики.</p> <p>PH11. Вміти обирати найбільш оптимальний метод ультразвукового контролю для вирішення поставлених задач та проводити дослідження за заданими методиками із використанням приладів ультразвукового неруйнівного контролю.</p> <p>PH12. Знати теоретичні основи та прикладні аспекти оптики на рівні, необхідному для проведення розрахунків та синтезу систем автоматизації із використанням оптичних компонентів.</p> <p>PH13. Вміти застосовувати сучасні програмні пакети, прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для моделювання, проектування оптичних і оптико-електронних приладів та систем.</p> <p>PH14. Знати актуальну нормативну документацію у галузі неруйнівного контролю.</p> <p>PH15. Вміти користуватися письмовими інструкціями проведення контролю і складати звіт за його результатами.</p> <p>PH16. Вміти проектувати і створювати прилади ультразвукового, теплового, електромагнітного та оптичного неруйнівного контролю, мати навички їх використання, знати на необхідному рівні сучасні електронні компоненти (зокрема, підсилювачі, аналого-цифрові мікросхеми, мікроконтролери тощо), які входять до їх складу.</p> <p>PH17. Вміти розробляти на основі вхідних даних структурну, функціональну та принципові схеми сучасних приладів ультразвукового, теплового, електромагнітного та оптичного неруйнівного контролю.</p> <p>PH18. Вміти із використанням різноманітних спеціалізованих застосунків моделювати, виконувати розрахунки та створювати цифрові моделі електронного тракту.</p>
--	--

5. Перелік освітніх компонентів

Освітні компоненти сертифікатної програми	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю	Семестр вивчення
Автоматизований аналіз та обробка даних	4	залік	5
Вимірвальні технології неруйнівного контролю та технічної діагностики	4	залік	6
Технології теплового неруйнівного контролю	4	залік	6
Ультразвуковий неруйнівний контроль та діагностика	4	залік	7
Технології електромагнітного неруйнівного контролю	4	залік	7
Схемотехніка приладів та систем неруйнівного контролю	4	залік	8
Цифрове проектування оптико-електронних систем та оптоелектроніки	4	залік	8
Сучасні технології неруйнівного контролю	4	залік	8
Загальний обсяг кредитів ЄКТС	32		

6. Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	Лекції, практичні, семінарські, лабораторні заняття
------------------------	---

Оцінювання	<p>Види контролю результатів навчання: поточний, календарний, семестровий.</p> <p>Контроль проводиться згідно з Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського</p> <p>Оцінювання результатів навчання здійснюється за рейтинговими системами, визначеними у силабусах навчальних дисциплін.</p> <p>Рейтингові системи оцінювання складені згідно з вимогами Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського</p> <p>За рішенням кафедри за цією сертифікатною програмою може бути передбачено виконання індивідуального завдання.</p>
------------	---

7. Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	<p>Викладачі, що забезпечують викладання освітніх компонентів сертифікатної програми, є фахівцями у галузі неруйнівного контролю та технічної діагностики. Мають багаторічний стаж викладання дисциплін за відповідними напрямками, а також досвід співпраці із профільними підприємствами галузі.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Для проведення лекцій використовуються аудиторії, у яких встановлені мультимедійні проектори, комп'ютери для відтворення лекцій, що зберігаються у електронному форматі (зокрема, у вигляді презентацій PowerPoint) та дошки для малювання крейдою.</p> <p>Для проведення лабораторних робіт використовуються окремі спеціалізовані аудиторії, які містять зручні робочі місця, прилади і обладнання.</p> <p>Комп'ютерні практикуми проводяться у одному із двох комп'ютерних класів (на 20 та 15 робочих місць відповідно). При цьому комп'ютерні класи укомплектовані сучасними комп'ютерами та широкоформатними моніторами з діагоналлю 22-24 дюйми. У другому комп'ютерному класі робочі місця укомплектовані двома моніторами, що є дуже зручним під час роботи над завданнями.</p> <p>Усі приміщення відповідають будівельним та санітарним нормам. Усі студенти, що потребують проживання у гуртожитку, забезпечені ним.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Освітні компоненти сертифікатної програми забезпечені підручниками та навчальними посібниками у електронному вигляді, містять відеолекції, під час викладання використовуються платформи Moodle та Google Classroom тощо.</p>

ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Автоматизований аналіз та обробка даних	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Курс базується на знаннях, здобутих студентами при вивченні таких дисциплін, як «Програмування» та «Інформаційні технології та інформаційна безпека».
Що буде вивчатися	Технології та алгоритми аналізу даних, що використовуються в сучасних мережах зв'язку; реалізація цифрової та аналогової передачі даних; передові методи обробки та аналізу сигналів і зображень; ключові аспекти цифрової комунікації, включаючи методи модуляції, кодування та стиснення даних; алгоритми обробки сигналів, такі як фільтрація, згладжування, кореляційний та спектральний аналіз; застосування для моделювання і обробки даних передових програмних інструментів за вибором студента, наприклад, мови програмування Python чи системи MathCad.
Чому це цікаво/треба вивчати	Будь-які дані передаються за допомогою сигналів, що виступають носіями інформації. Розробка сучасної автоматизованої техніки та пристроїв неможлива без застосування методів обробки та перетворення сигналів. Даний курс дисципліни – це ключ до розуміння того, як світ сьогодні обмінюється інформацією: від смартфонів у кишені до супутників, що обертаються у космічному просторі.
Чому можна навчитися	Після засвоєння дисципліни студент оволодіє передовими методами аналізу, цифрової обробки та передачі даних, які зможе застосовувати при проектуванні різноманітних автоматизованих засобів та систем, а також для розробки прикладних програмних продуктів із використанням новітніх комп'ютерних технологій. Також курс дозволяє опанувати сучасні програмні інструменти, що використовуються в області передачі даних та обробки сигналів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	По завершенні курсу студент зможе застосовувати отримані знання та навички в галузі сучасних комунікаційних систем, інформаційних технологій, інтернету речей, цифрової обробки даних, бездротового і дротового зв'язку та багатьох інших сфер. Набуті знання будуть неодмінно корисні для створення та впровадження інноваційних технологій, розробки нових методів передачі та обробки даних, аналізу сигналів у різних прикладних областях. Отримані навички дозволять реалізувати ефективну обробку даних з метою їх автоматичної ідентифікації, перетворення, шифрування, стиснення та передачі. Застосування сучасних методів обробки даних дозволяє створювати передові автоматизовані та автоматичні системи будь-якого призначення.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник (електронне видання), презентації та відеозаписи лекційного курсу.

Семестровий контроль	Залік
-----------------------------	-------

Вимірювальні технології неруйнівного контролю та технічної діагностики	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Базується на знаннях з вищої математики, фізики, математичного моделювання процесів, метрології, електроніки
Що буде вивчатися	Аналогові вимірювальні прилади. Цифрові вимірювальні прилади. Основи проектування аналогових та цифрових вимірювальних приладів в технічній діагностиці. Аналіз та розрахунок похибок контрольно-вимірювальних приладів та засобів в технічній діагностиці та неруйнівному контролі.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вимірювальні технології являються невід'ємним, одним із основних компонентів засобів технічної діагностики та неруйнівного контролю. Технічна діагностика – це контроль надійності та основних робочих властивостей і параметрів об'єкта або окремих його елементів / вузлів, що не вимагає виведення об'єкта з роботи або його демонтажу. Використовується при виробництві і експлуатації життєво важливих виробів, компонентів і конструкцій (будинків, залізничних колій, літаків, морських суден, нафто та газопроводів та іншого обладнання).
Чому можна навчитися	1.Вміти розробляти структурні, функціональні та принципіві схеми вимірювальних приладів і засобів неруйнівного контролю та технічної діагностики, які мають необхідні параметри та властивості. 1.Знати принципи роботи контрольно-вимірювальних приладів та засобів неруйнівного контролю і діагностики та вміти обґрунтовувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до систем автоматизації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	1. Здатність обґрунтовувати вибір контрольно-вимірювальних приладів і засобів неруйнівного контролю та технічної діагностики на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до систем автоматизації. 2. Здатність розробляти і проектувати структурні, функціональні та електричні принципіві схеми і друковані плати засобів неруйнівного контролю та технічної діагностики.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), презентації лекцій та практичних занять, комп'ютерні програми та методичні вказівки для виконання віртуальних лабораторних робіт, сертифікований дистанційний курс на платформі Google Classroom.
Семестровий контроль	Залік

Технології теплового неруйнівного контролю	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання фізики, вищої математики, матеріалознавства, комп'ютерного моделювання процесів і систем
Що буде вивчатися	Особливості реєстрації та вимірювання температури різними методами, включаючи інфрачервону термографію, термопари та інші. Прилади для контактного (термопари, резистивні датчики) та безконтактного (інфрачервоні камери, пірометри) визначення температури об'єкта. Сучасні технології та інновації в області теплового неруйнівного контролю. Приклади застосування в промисловості та наукових дослідженнях. Переваги та недоліки різних методів вимірювання температури та їх придатність у різних умовах.
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Стан багатьох речей, що нас оточують, як і життя людини залежить від температури. Температура є параметром, який несе інформацію про будь-який об'єкт, тому тепловий неруйнівний контроль сьогодні є актуальним напрямом в розвитку технологій IoT (Internet of Things).</p> <p>Аналіз температури або її різниці дозволяє фахівцю заглянути в середину суцільного об'єкту не руйнуючи його та виявляти приховані дефекти у важливих конструкціях (наприклад мостах, елементах літаків тощо), що сприяє економії часу та ресурсів, а також забезпечує безпеку в промисловості та інших галузях. Використання передових технологій, таких як інфрачервона термографія, надає можливість працювати з сучасними приладами та інноваційними рішеннями. Навички, набуті під час вивчення цієї дисципліни, є високо затребуваними на ринку праці, відкриваючи численні можливості для кар'єрного зростання та професійного розвитку.</p>
Чому можна навчитися	Опанувати комп'ютерне моделювання теплових процесів в об'єктах контролю різноманітної форми і складу. Реалізовувати нестандартні методи вимірювання температури для вирішення задач теплового контролю; опанувати методи реєстрації та вимірювання температури за допомогою сучасних приладів, як контактних, так і безконтактних; дізнатися про різні технології та інновації в області теплового контролю; отримати знання про виявлення дефектів у матеріалах та конструкціях у багатьох галузях промисловості; вміти аналізувати отримані дані та робити висновки щодо стану об'єктів, які перевіряються.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Перш за все, отримані знання допоможуть студенту вибрати найбільш актуальну тему для свого бакалаврського проекту та реалізувати його на високому теоретичному і практичному рівні. Набуті знання і уміння нададуть здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації процесів теплового неруйнівного контролю.

Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), підручник, дистанційний ресурс: Moodle: https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=1896
Семестровий контроль	Залік

Ультразвуковий неруйнівний контроль та діагностика	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях з: фізики, вищої математики, електроніки
Що буде вивчатися	Дисципліна присвячена вивченню сучасних методів та засобів ультразвукового неруйнівного контролю та діагностики. За допомогою ультразвуку виявляють дефекти та пошкодження в різних матеріалах, визначають фізико-механічні характеристики, вимірюють геометричні параметри об'єктів, діагностують різноманітні захворювання внутрішніх органів людини тощо. У лекціях описуються сучасні засоби, що використовується під час проведення ультразвукового контролю і медичної діагностики. Особливу увагу буде приділено застосуванню ультразвуку у медичній діагностиці.
Чому це цікаво/треба вивчати	Ультразвукові методи контролю є передовими серед усіх інших методів неруйнівного контролю. Ультразвук застосовують в приладо-, машино-, авіабудуванні, наукових дослідженнях, медицині, на залізничному транспорті тощо. Причому ультразвук може бути застосований не тільки для контролю, а й для вимірювання, управління технологічними процесами, у роботизованих системах для орієнтації у просторі тощо. Навіть у домашніх умовах можна використовувати ультразвук. Вивчення фізичних основ теорії випромінювання, поширення, приймання ультразвуку важливе для формування наукового світогляду сучасного фахівця у галузі неруйнівного контролю. Отримані знання дозволять працювати як розробником, так і спеціалістом, що може проводити ультразвуковий неруйнівний контроль.
Чому можна навчитися	Завдяки вивченню дисципліни студент буде знати основні фізичні принципи, що лежать в основі ультразвукового неруйнівного контролю, та сучасні методи ультразвукового контролю та технічної діагностики. Вмітиме обирати найбільш оптимальний метод ультразвукового неруйнівного контролю для вирішення поставлених задач. Вмітиме розраховувати та визначати конструкцію ультразвукових перетворювачів. Також студент отримає практичні навички використання приладів ультразвукового неруйнівного контролю та сучасних комп'ютерних технологій для обробки результатів контролю і вимірювання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Завдяки набутих знанням та умінням студенти зможуть: - обґрунтовано обирати метод ультразвукового неруйнівного контролю для пошуку дефектів, визначення фізико-механічних

	<p>характеристик матеріалів та конструкцій, діагностики захворювань тощо;</p> <p>- проводити вибір і розрахунки ультразвукових перетворювачів, що входять до складу автоматизованих засобів контролю та управління;</p> <p>- використовувати та налаштовувати прилади ультразвукового неруйнівного контролю.</p>
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), дистанційний курс на платформі Google Classroom, підручник (електронне видання), навчальний посібник з лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік

Технології електромагнітного неруйнівного контролю	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Вивчення дисципліни базується на знаннях, здобутих студентами в процесі вивчення фізики, електротехніки, електроніки, мікропроцесорної техніки на рівні, необхідному для розв'язання типових задач автоматизації процесів неруйнівного контролю
Що буде вивчатися	Технології магнітного, вихрострумове та електричного видів неруйнівного контролю та їх застосування у автоматизованих системах неруйнівного контролю
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні вироби та матеріали, що використовуються в критично важливих вузлах і елементах космічної, автомобільної та авіаційної галузей, потребують ретельного контролю якості та моніторингу стану. Це здійснюється за допомогою методів, що аналізують взаємодію матеріалів з електричними та магнітними полями. Окрім цього, стрімкий розвиток як матеріалів, так і сенсорів обумовлює постійне зростання попиту на фахівців з автоматизації процесів неруйнівного контролю та розробки інтелектуальних систем електромагнітного контролю.
Чому можна навчитися	Після вивчення дисципліни студенти будуть знати фізичні основи електромагнітного неруйнівного контролю, вміти розв'язувати завдання контролю якості матеріалів та виробів шляхом аналізу електромагнітних полів, вміти застосовувати сучасні комп'ютерно-інтегровані технології для автоматизації процесів в електромагнітному неруйнівному контролі.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання і вміння формують у студента здатності розробляти та експлуатувати засоби електромагнітного неруйнівного контролю, автоматизувати процеси електромагнітного неруйнівного контролю. Набуті вміння можна використати в практичній діяльності, що пов'язана з експлуатацією засобів електромагнітного контролю у різних галузях – від аерокосмічної, машинобудівної, нафто- та газопереробної до харчової та біомедичної, а також на транспорті, в наукових та проектних організаціях, що

	займаються розробленням технологій електромагнітного контролю.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник (електронне видання), методичні вказівки (електронне видання), дистанційний ресурс: https://classroom.google.com/c/NTQ2MTA4MzQzMDcw?cjc=zwx2w2g
Семестровий контроль	Залік

Цифрове проєктування оптико-електронних систем та оптоелектроніки	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Курс базується на знаннях, здобутих студентами при вивченні дисципліни «Фізика».
Що буде вивчатися	Застосування CAD Zemax для моделювання, проєктування, аналізу, а також автоматизованого синтезу оптичних систем та їх компонентів; використання CAD Zemax для підвищення ефективності проєктування оптичних систем і зменшення часу на їх розробку; основні принципи проєктування оптичних систем різного типу та призначення. Зокрема, в матеріалах дисципліни будуть розглянуті наступні питання: око людини як приймач оптичного випромінювання; елементи, деталі та типи оптичних систем; структура і якість зображення оптичної системи та її узгодження з параметрами приймача випромінювання; оптичні матеріали та їх характеристики; оптимізація оптичних і оптико-електронних приладів та систем з метою покращення основних характеристик.
Чому це цікаво/треба вивчати	Оптичні технології набувають з кожним днем все більш широкого застосування в усіх сучасних сферах: промисловості (лазерна обробка матеріалів), медицині (мікроскопи, хірургічні системи та діагностика), робототехніці (комп'ютерний зір), системах візуалізації, передачі та зберігання даних. Функціонал сучасного смартфона неможливий без оптичних систем: камери, дисплей, датчики освітлення та ідентифікації користувача за розпізнаванням обличчя чи відбитком пальця – все реалізовано за допомогою оптичних технологій. Дисципліна спрямована на формування у студента навичок ефективного застосування CAD Zemax, що є на сьогодні одним з провідних у світі програмних інструментів у галузі оптичного проєктування. У сучасному світі, де попит на інноваційні оптичні системи та технології стрімко зростає, професіонали, які мають навички роботи з передовим програмним забезпеченням, мають значні переваги на ринку праці.
Чому можна навчитися	Після засвоєння дисципліни студенти мають навички і практичний досвід роботи з CAD Zemax, що дозволяє ефективно моделювати, аналізувати та оптимізувати оптичні системи. Опанування курсу дасть можливість застосовувати CAD Zemax для синтезу та оптимізації характеристик різних оптичних систем і компонентів: від звичайної лінзи до об'єктивів

	фотографічної та тепловізійної техніки, телескопічних, а також систем прицілювання і автоматичного наведення на об'єкт.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Володіння CAD Zemax, а також знання основних принципів та сучасних методів оптичного проектування дозволить ефективно розробляти інноваційні оптичні системи, прилади і пристрої, що використовують оптичні технології та компоненти, а також проводити їх автоматизацію.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник (електронне видання), презентації та відеозаписи лекційного курсу, відеозаписи практичних занять.
Семестровий контроль	Залік

Сучасні технології неруйнівного контролю	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 36 годин аудиторної роботи, 84 години самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Вивчення дисципліни базується на знаннях з фізики, електроніки, фізичних основ і технологій окремих методів неруйнівного контролю: ультразвукових, теплових, електромагнітних, оптичних тощо.
Що буде вивчатися	Дисципліна присвячена вивченню методів, засобів і способів виявлення дефектів та дослідження властивостей промислової продукції.
Чому це цікаво/треба вивчати	Неруйнівний контроль (НК) як самостійна галузь має величезне значення для сучасної промисловості, адже контроль якості продукції здійснюється на всіх етапах її виробництва та експлуатації. Це забезпечує надійність і безпеку виробів, що використовується в критично важливих сферах, таких як авіація, космос, медицина та енергетика.
Чому можна навчитися	Вивчення сучасних технологій неруйнівного контролю забезпечує знання актуальної нормативної документації у галузі НК, вміння користуватися письмовими інструкціями проведення контролю та складати звіт за його результатами. Студенти засвоюють навички роботи з різноманітними методами НК, включаючи ультразвуковий, вихрострумний, магнітний і візуальний контроль.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання і вміння дозволять студентам орієнтуватися у сучасних методах і засобах неруйнівного контролю, а також у новітніх технологіях, що активно розвиваються. Вони зможуть ефективно користуватися нормативно-технічною документацією у галузі НК. Ці навички стануть у пригоді в різних галузях, включаючи аерокосмічну, машинобудівну, нафто- та газопереробну, харчову та біомедичну промисловість, а також на транспорті та в наукових організаціях, що займаються розробкою технологій НК.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (електронне видання), дистанційний ресурс: https://classroom.google.com/c/Mzc4ODg5NTkwMTUx?cjc=vp5xpzm
Семестровий контроль	Залік (усний, співбесіда)

Схемотехніка приладів неруйнівного контролю	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 36 годин аудиторної роботи, 84 години самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Курс базується на знаннях, здобутих студентами при вивченні таких дисциплін: електроніка, фізика, технології ультразвукового неруйнівного контролю, технології теплового неруйнівного контролю, технології електромагнітного неруйнівного контролю.
Що буде вивчатися	Загальна структура приладів неруйнівного контролю. Розрахунок акустичного та електроакустичного трактів ультразвукових приладів і систем. Схеми ЧРЧ та АРП. Структурні і функціональні схеми приладів акустичного, теплового, електромагнітного і оптичного неруйнівного контролю.
Чому це цікаво/треба вивчати	Багато приладів, що застосовуються у неруйнівному контролі сьогодні використовуються і в нашому побуті. Наприклад: ультразвукові витратоміри, лічильники тепла, парктроніки та ін. Останнім часом стали дуже популярними тепловізори і пірометри, які дозволяють визначати теплові втрати приміщень, в яких ми мешкаємо, а оптичними дальномірами вже нікого не здивуєш. Тому, для людини, яка має технічний склад розуму, буде цікаво не тільки навчитися користуватися такими приладами, а й дізнатися, за яким принципом вони працюють.
Чому можна навчитися	Розробляти структурні, функціональні та принципові схеми приладів, що використовуються в неруйнівному контролі. Робити розрахунки електронних ланцюгів приладів з використанням сучасних мікросхем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання і уміння допоможуть студенту якісно виконати свій дипломний проект бакалавра. В подальшому, під час професійної діяльності у галузі автоматизації різноманітних технологічних процесів, майбутній фахівець буде здатен розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (електронне видання)
Семестровий контроль	Залік