

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

Кафедра автоматизації та систем неруйнівного контролю

КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ В ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННІ

СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА

для другого (магістерського) рівня вищої освіти
за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи
та технології в приладобудуванні»
спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології

*Ухвалено Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від 07.04.2022 р., протокол №_4_*

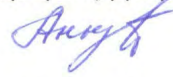
*Введено в дію наказом
від 03.05.2022 р., № НОН-134-2022*

Розробники сертифікатної програми:

Киричук Юрій Володимирович, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю



Писарець Анна Валеріївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю



Гришанова Ірина Аркадіївна, кандидат технічних наук, с.н.с., доцент кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю



Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри АСНК

(протокол № 12 від « 19 » 01 2022 р.)

ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

1. Загальна інформація

Назва сертифікатної програми	Комп'ютерно-інтегровані технології та системи в енергозбереженні
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	15 «Автоматизація та приладобудування»,
Спеціальність	151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні
Факультет / Інститут	Приладобудівний
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Обсяг сертифікатної програми	15 кредитів ЄКТС
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	asnk.kpi.ua розділ «Навчальні плани та освітні програми»

2. Мета сертифікатної програми

Поглиблення фундаментальних і формування спеціальних знань та вмінь для підготовки кваліфікованих фахівців, здатних застосовувати інноваційні підходи та сучасні інформаційні технології для вирішення складних нестандартних задач і проблем під час створення, вдосконалення, модернізації, експлуатації та супроводження автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем енергозбереження, які відповідають потребам ринку праці та сучасним промисловим тенденціям.

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 3 навчальних дисципліни вільного вибору обсягом 15 кредитів.

Передумовами опанування сертифікатної програми є наявність диплому бакалавра за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» або дипломів за спорідненими технічними спеціальностями.

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, для задоволення освітніх потреб здобувачів – формування ними індивідуальної траєкторії здобуття вищої освіти.

Сертифікатна програма передбачає підвищення рівня сформованості спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, посилення професійної підготовки за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні».

Сертифікатна програма спрямована на засвоєння слухачами особливостей проблем створення, вдосконалення, експлуатації та супроводження автоматизованих систем енергозбереження, систем керування. Вона наповнена унікальним контентом та авторськими курсами, які характеризуються практичністю та актуальністю інформації, що дозволяє отримати додаткові знання та навички, розширити коло кар'єрних можливостей у галузі енергозбереження та систем керування.

Компетентності	<p>K1. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами у галузі енергозбереження.</p> <p>K2. Здатність використовувати знання спеціального математичного інструментарію, фізичних основ рідинно– та газо– фазних середовищ, для моделювання, аналізу та ідентифікації взаємодії плинних потоків рідини та газів із елементами засобів вимірювальної техніки, приладів і систем автоматизації, та процесів, що в них протікають.</p> <p>K3. Здатність формувати методологію моделювання процесів і систем у енергозбереженні на основі багатодисциплінарного пов'язаного аналізу, який представляють різноманітні CAD/CAE платформи, та шляхи прийняття рішень за допомогою комп'ютерних технологій моделювання.</p> <p>K4. Здатність створювати комп'ютерні моделі аналізу гідрогазодинамічних процесів і багатофазних середовищ на базі ANSYS CFX, моделі статичного конструкційного аналізу, теплового аналізу та модального аналізу на базі ANSYS Mechanical.</p> <p>K5. Здатність створювати структуру системи випробувань інформаційно-вимірювальних систем енергозбереження та їх елементів.</p> <p>K6. Здатність застосовувати спеціальне програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем оцінки відповідності вимірювальних приладів і систем в енергозбереженні.</p>
Очікувані результати навчання	<p>PH1. Володіти методиками проектування та конструювання приладів та систем вимірювання витрати і кількості ПЕР та води; розробляти структуру систем комерційного і технічного обліку ПЕР та води; оброблення результатів виміру і визначення їх достовірності; володіти інструментами інформаційних технологій при проектуванні вимірювальних приладів та систем; алгоритмізацією підходів до вирішення типових задач проектування, технологіями обробки і аналізу результатів вимірювань та передачі їх на відстань.</p> <p>PH2. Застосовувати системний підхід до комплексного забезпечення високого науково-технічного рівня розробки приладів, що передбачає прийняття оптимальних рішень, зокрема, конструктивних і схемних, використовуючи сучасні інструменти комп'ютерного інжинірингу.</p> <p>PH3. Володіти методами комп'ютерних досліджень в рамках проведення статичного конструкційного, усталеного теплового, вільного та попередньо напруженого вібраційного аналізів процесів і поведінки систем; технологіями обробки і аналізу чисельних результатів; технологіями оптимізації проведення чисельного експерименту.</p> <p>PH4. Застосовувати знання про результати моделювання для обґрунтування вибору тих чи інших варіантів процесів і систем з урахуванням їхнього подальшого використання.</p> <p>PH5. Застосовувати сучасні підходи і методи для організації системи випробувань інформаційно-вимірювальних систем енергозбереження та їх елементів.</p>

5. Перелік освітніх компонентів

Освітні компоненти сертифікатної програми	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю	Семестр вивчення
Інформаційно-вимірювальні технології в галузі енергозбереження	5	екзамен	2
Моделювання процесів і систем в енергозбереженні	5	екзамен	2
Інтегровані технології оцінки відповідності вимірювальних приладів і систем у енергозбереженні	5	екзамен	2
Загальний обсяг кредитів ЄКТС	15		

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, мають наукові ступені кандидатів та докторів технічних наук, що відповідають спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» або спорідненим спеціальностям. Мають багаторічний стаж викладання дисциплін за відповідними напрямками.</p> <p>Враховуються вимоги п.38 Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності (Постанова КМУ №1187 від 30.12.2015 р. зі змінами згідно постанови КМУ №365 від 24.03.2021 р.)</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Для проведення лекцій використовуються аудиторії, оснащені мультимедійними проекторами.</p> <p>Лабораторні роботи проводяться у спеціалізованій лабораторії, оснащений необхідним обладнанням.</p> <p>Комп'ютерні практикуми проводяться у лабораторії, укомплектованій сучасними комп'ютерами.</p> <p>Усі приміщення відповідають будівельним та санітарним нормам.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Освітні компоненти сертифікатної програми забезпечені підручниками та навчальними посібниками у електронному вигляді, під час викладання використовуються платформи Moodle, Google Classroom тощо.</p>

ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Інформаційно-вимірвальні технології в галузі енергозбереження

Курс, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг	5 кредити ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Д.т.н., професор, Коробко Іван Васильович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Знати основи фізики, вищу математику, програмування
Що буде вивчатися	<p>Буде вивчатися:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Комп'ютерно-інтегровані системи та технології визначення витрати і кількості: рідинних паливно-енергетичних ресурсів та води (що базуються на гідродинамічних методах і фізичних явищах), газофазних середовищ, теплової енергії; – Методи обліку та контролю витрати теплової енергії; – Системи передачі інформації.
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>На сьогодні надзвичайно актуальними є проблеми побудови ефективних систем реєстрації, контролю та оцінювання різноманітних фізичних величин, зокрема витрати та кількості паливно-енергетичних ресурсів і води.</p> <p>Вирішення цих проблем направлено на підняття енергетичної безпеки країни.</p> <p>Нині тенденції приладобудування направлені на комплексному підході до створення ефективних інформаційно-вимірвальних систем із застосуванням сучасних комп'ютеризованих технологій і підходів.</p> <p>Комплексне проектування та оптимізація конструкцій вимірвальних систем можливі лише із використанням CAD, CAE, CAM систем і технологій.</p> <p>Одержані навички потрібні для роботи на переважній більшості конструкторсько-інженерних посад підприємств та організацій багатьох галузей промисловості від енергетичної до аерокосмічної.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Використовувати інформаційні і комунікаційні технології;</p> <p>Самостійно опановувати нові методи дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності;</p> <p>Генерувати нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, шукати оптимальні шляхи щодо їх вирішення, аналізувати поставлені проблеми з урахуванням наявних комп'ютерних технологій;</p> <p>Застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також програмне забезпечення для вирішення завдань у галузі метрології та інформаційно-вимірвальної техніки;</p> <p>Складати технічні завдання на розробку інформаційних вимірвальних систем, готувати необхідні огляди, описи принципів дії, методів вимірювання, проводити вибір технічних рішень з необхідним обґрунтуванням рішень;</p> <p>Застосовувати сучасні методи і засоби проектування та моделювання, конструювання електронних, механічних,</p>

	<p>електромеханічних та оптико-механічних модулів ІВС;</p> <p>Використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення віртуальних приладів і систем та аналізу фізичних величин, що застосовуються в наукових експериментах, лабораторних і промислових установках;</p> <p>Проектувати, виробляти, випробувати, встановлювати та експлуатувати інформаційно-вимірвальне обладнання систем обліку в нафтогазовій галузі та ЖКХ.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Набуті знання та уміння можна використовувати для проектування та використання сучасних інформаційних комп'ютерних технологій шляхом їх спеціалізованого вдосконалення для забезпечення належного рівня проектування, виготовлення й експлуатації інформаційно-вимірвальних систем та комплексів різного класу і призначення; застосовувати набуті знання й уміння під час виконання подальшої професійної діяльності.</p> <p>Будуть набуті такі компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - побудова ефективних систем вимірювання фізичних величин на прикладі розв'язання проблем паливно-енергетичної галузі; - оцінювання результатів реєстрації фізичних і механічних величин та їх аналіз; - застосування сучасних інформаційних технологій для створення автоматизованих приладів і систем різноманітного класу і призначення.
Заняття	Лекції, практичні та лабораторні заняття.
Інформаційне забезпечення	Силабус, підручник, навчальний посібник
Індивідуальні семестрові завдання	Немає
Поточний контроль	Відповіді на практичних заняттях, виконання лабораторних робіт, модульна контрольна робота
Семестровий контроль	Екзамен письмовий

Моделювання процесів і систем в енергозбереженні

Курс, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг	5 кредити ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	К.т.н., доцент, Гришанова Ірина Аркадіївна
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Знати вищу математику, інформатику.
Що буде вивчатися	Ідеологія комп'ютерного моделювання інформаційно-вимірjuвальних систем і процесів, створення моделей, що застосовуються в галузі енергозбереження, як в статичному, так і в динамічному режимах, зокрема вивчатимуться особливості моделювання гідрогазодинамічних систем, проведення модальних і температурних аналізів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Комп'ютерне моделювання є одним з ефективних методів вивчення складних систем. Комп'ютерні моделі простіше і зручніше досліджувати в силу їхньої можливості проводити так звані чисельні експерименти, в тих випадках, коли реальні експерименти ускладнені через фінансові або фізичні перешкоди або можуть дати непередбачуваний результат. Комп'ютерне моделювання дає можливість: розширити коло досліджуваних об'єктів - стає можливим дослідження об'єктів, які не відтворюються в реальних умовах; візуалізувати об'єкти будь-якої природи, в тому числі і абстрактні; здійснювати багаторазові випробування моделі; отримувати різні характеристики об'єкта в числовому або графічному вигляді; знаходити оптимальну конструкцію об'єкта, не виготовляючи його пробних екземплярів; проводити експерименти без ризику негативних наслідків для здоров'я людини або оточуючого середовища.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Різні технології 3D моделювання, що використовуються в сучасній промисловості.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Ми вчимося будувати модель системи або процесу енергозбереження, яка дає можливість отримати і провести: - різні види інженерного аналізу (з урахуванням різних фізичних явищ); - параметризацію (різноманітні оптимізаційні дослідження, використовуючи технології планування експерименту, 6 сігма та інші).
Заняття	Лекції, заняття комп'ютерного практикуму
Інформаційне забезпечення	Підручник, навчальні посібники, презентаційні лекційні матеріали, курси Moodle
Індивідуальні семестрові завдання	Немає
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, виконання і захист робіт комп'ютерного практикуму
Семестровий контроль	Екзамен письмовий

Інтегровані технології оцінки відповідності вимірювальних приладів і систем у енергозбереженні

Курс, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг	5 кредити ЄКТС (150 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації та систем неруйнівного контролю
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	К.т.н., доцент, Писарець Анна Валеріївна
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Знати вищу математику, інформатику.
Що буде вивчатися	Об'єкти і процеси керування, технічне, інформаційне, математичне, програмне і організаційне забезпечення систем автоматизації випробувань.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дозволяє орієнтуватися у сучасних системах автоматизації вимірювань, методах їх аналізу, налагодження та експлуатації.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування і випробувань для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами; методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними об'єктами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Обирати оптимальні методи і технічні засоби для проведення досліджень вимірювальних приладів і систем; визначати їх характеристики; здійснювати аналіз і обробку результатів вимірювань.
Заняття	Лекції, практичні заняття, комп'ютерний практикум
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентаційні лекційні матеріали.
Індивідуальні семестрові завдання	Немає
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях, виконання і захист робіт комп'ютерного практикуму
Семестровий контроль	Екзамен письмовий