

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Факультет електроніки
Кафедра електронних пристроїв та систем
Кафедра акустичних та
мультимедійних електронних систем

Промислові електронно- променеві системи

СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА

для другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 171 Електроніка

ОНП Електроніка,

ОПП Електронні компоненти, пристрої та системи,

ОПП Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної
інформації,

ОПП Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей

*Ухвалено Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від _____р., протокол №____*

*Введено в дію наказом
від _____р., №_____*

Розробники сертифікатної програми:

Вербицький Євген Володимирович, д.т.н., професор, завідувач кафедри електронних пристроїв та систем;

Тугай Сергій Борисович, к.т.н., доцент кафедри електронних пристроїв та систем;

Сафронов Павло Сергійович, к.т.н., доцент кафедри електронних пристроїв та систем;

Слободянюк Віктор Петрович, генеральний директор ТОВ «ПлазмаТек»;

ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

1. Загальна інформація

Назва сертифікатної програми	Промислові електронно-променеві системи
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	171 Електроніка
Освітня програма	ОНП Електроніка, ОПП Електронні компоненти, пристрої та системи, ОПП Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації, ОПП Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей
Факультет / Інститут	Факультет електроніки
Кафедра	Кафедра електронних пристроїв та систем Кафедра акустичних та мультимедійних електронних систем
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	http://eds.kpi.ua/

2. Мета сертифікатної програми

Мета сертифікатної програми «Промислові електронно-променеві системи» полягає в поглибленому вивченні електронно-променевих технологій для нанесення наночарових покриттів та спікання матеріалів при низькому тиску і принципу роботи, налагодження і обслуговування призначеного для цього технологічного обладнання.

3. Особливості участі слухачів сертифікатної програми

Сертифікатна програма розрахована на здобувачів магістерського рівня денної форми навчання.

Запис на програму відбувається в період реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін на наступний навчальний рік.

Сертифікатна програма розроблена за участі стейкхолдерів – спеціалістів компанії ТОВ «ПлазмаТек» і реалізується за дуальною формою здобуття вищої освіти відповідно до договору про освітньо-наукове співробітництво (договір Д/21.00/96124 від 23.02.2024 року).

В рамках опанування сертифікатної програми компанія ТОВ «ПлазмаТек» надає першочергову можливість проходження переддипломної практики.

Передумовами опанування сертифікатної програми є обов'язкове набуття компетентностей та результатів навчання, передбачених дисциплінами:

- Мікропроцесорні системи (для здобувачів освітньої програми «Електронні компоненти і системи») або Мікропроцесорна техніка (для здобувачів освітньої програми «Електронні прилади та пристрої») або Основи мікропроцесорної техніки (для здобувачів освітньої програми «Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної») або Мікропроцесори та мікроконтролери в інформаційних системах (для здобувачів освітньої програми «Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей»);

- Фізичні основи електроніки.

4. Компетентності та очікувані результати навчання

Сертифікатну програму запроваджено як профільну 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.

Сертифікатна програма спрямована на засвоєння слухачами знань щодо особливостей електронно-променевих технологій, технологій отримання вакууму, вивченню принципів проектування високовольтних перетворювачів, застосування промислових контролерів для керування технологічними процесами керування електронного променя. Вона наповнена унікальним контентом та сучасними авторськими курсами, які розроблені провідними спеціалістами ТОВ «ПлазмаТек», характеризуються практичністю та актуальністю інформації, що дозволяє отримати додаткові знання та навички, підготувати висококваліфікованих фахівців, які відповідають потребам ринку праці та сучасним тенденціям розвитку в сфері електронно-променевих технологій.

Компетентності	<p><u>ОНП Електроніка:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел • ЗК6 Здатність генерувати нові ідеї (креативність) • ФК1 Здатність оцінювати рівень існуючих технологій електронної промисловості у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень. • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК4 Здатність використовувати інформаційні, комп'ютерні і мультимедійні технології, методи моделювання, інтелектуалізації, штучного інтелекту, експериментальні методи для дослідження та аналізу процесів у електронних компонентах, пристроях і системах • ФК6 Здатність відшукувати необхідну інформацію за допомогою сучасних інформаційних ресурсів, аналізувати та оцінювати її • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК8 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем <p><u>ОПП Електронні компоненти, пристрої та системи:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел • ЗК6 Здатність генерувати нові ідеї (креативність) • ФК1 Здатність оцінювати рівень існуючих технологій електронної промисловості у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень. • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення
----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • ФК4 Здатність використовувати інформаційні, комп'ютерні і мультимедійні технології, методи моделювання, інтелектуалізації, штучного інтелекту, експериментальні методи для дослідження та аналізу процесів у електронних компонентах, пристроях і системах • ФК6 Здатність відшукувати необхідну інформацію за допомогою сучасних інформаційних ресурсів, аналізувати та оцінювати її • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем <p><u>ОПП Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел • ЗК6 Здатність генерувати нові ідеї (креативність) • ФК1 Здатність оцінювати рівень існуючих технологій електронної промисловості у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень. • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК4 Здатність використовувати інформаційні, комп'ютерні і мультимедійні технології, методи моделювання, інтелектуалізації, штучного інтелекту, експериментальні методи для дослідження та аналізу процесів у електронних компонентах, пристроях і системах • ФК6 Здатність відшукувати необхідну інформацію за допомогою сучасних інформаційних ресурсів, аналізувати та оцінювати її • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем <p><u>ОПП Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел • ЗК6 Здатність генерувати нові ідеї (креативність) • ФК1 Здатність оцінювати рівень існуючих технологій електронної промисловості у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень. • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК4 Здатність використовувати інформаційні, комп'ютерні і мультимедійні технології, методи моделювання, інтелектуалізації,
--	--

	штучного інтелекту, експериментальні методи для дослідження та аналізу процесів у електронних компонентах, пристроях і системах <ul style="list-style-type: none"> • ФК6 Здатність відшукувати необхідну інформацію за допомогою сучасних інформаційних ресурсів, аналізувати та оцінювати її • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем
Очікувані результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> • ПРН1 Реалізовувати проекти модернізації виробництва і технологій у сфері електроніки, впровадження новітніх інформаційних та комунікаційних технологій, засобів мультимедіа • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних приладах, пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН5 Забезпечувати енергетичну та економічну ефективність розробок, виробництва та експлуатації електронної техніки

5. Перелік освітніх компонентів

До переліку освітніх компонентів входять три вибіркові дисципліни «Електронно-променеві технології», «Технологія вакууму» та «Системи керування технологічним обладнанням».

Сертифікатна програма передбачає проходження переддипломної практики на підприємстві ТОВ «ПлазмаТек», підготовку та захист випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи на узгоджену з ТОВ «ПлазмаТек» тематику із залученням фахівців ТОВ «ПлазмаТек» в якості консультантів. Студенти, які успішно опанують сертифікатну програму, мають пріоритет у працевлаштуванні.

Перелік освітніх компонентів сертифікатної програми представлено нижче.

Для здобувачів, що навчаються за навчальним планом 2019 року вступу:

Освітні компоненти сертифікатної програми	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю	Семестр вивчення
Електронно-променеві технології	5	екзамен	2
Технологія вакууму	5	екзамен	2
Системи керування технологічним обладнанням	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>

7. Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Викладачі, що забезпечують викладання освітніх компонентів сертифікатної програми, є висококваліфікованими фахівцями в області прикладної електроніки, електронних та електричних систем. До викладання на регулярній основі залучені представники стейкхолдера - компанії ТОВ «ПлазмаТек», які є фахівцями в галузях авіабудування та літакобудування.
Матеріально-технічне забезпечення	При викладанні освітніх компонентів сертифікатної програми будуть задіяні аудиторії, лабораторне та комп'ютерне обладнання факультету електроніки, а також сучасна матеріально-технічна та навчальна база компанії ТОВ «ПлазмаТек».
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Дисципліни забезпечуються навчальними посібниками, монографіями, відеолекціями, іншими навчальними та методичними матеріалами, дистанційними онлайн-курсами GoogleClassroom, а також сучасними засобами комунікації.

ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Електронно-променеві технології

Курс, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин/36 год. Лекцій, 18 год. Практики, 18 год. Лаб. робіт, 78 год. СРС)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Представники стейкхолдера - компанії ТОВ «ПлазмаТек», інженери та науково-педагогічні працівники КПІ ім. Ігоря Сікорського
Вимоги до початку вивчення(міждисциплінарні зв'язки)	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: <ul style="list-style-type: none"> • Математичний аналіз • Інженерна та комп'ютерна графіка • Фізика • Базові знання з фізичних основ електроніки
Що буде вивчатися	Метою дисципліни є: <ul style="list-style-type: none"> • вивчення фізичних основ емісії електронів; • поглиблене вивчення електронної та іонної оптики; • ознайомлення з існуючими конструктивними рішеннями генераторів пучків електронів. • вивчення методів керування енергетичними параметрами пучків електронів; • вивчення методів керування геометричними параметрами пучків електронів та їх відхиленням.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна має на меті ознайомити студентів зі станом сучасних технологій отримання прискорених пучків електронів, існуючими та перспективними методами керування їх енергетичними, геометричними та просторовими параметрами, конструкціями генераторів пучків електронів, електронно-оптичних та відхиляючих систем. Навчання базується на стандартах сучасного інжинірингу та забезпечує студентам помітну перевагу в конкуренції на ринку праці у сфері електронно-променевих технологій.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<u>ОНП Електроніка:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків. <u>ОПП Електронні компоненти, пристрої та системи:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності

	<p>людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів</p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН14 Застосовувати у практичній діяльності сучасні методи і засоби проектування і налагодження електронної апаратури, пристроїв і систем, НВЧ, плазмової і лазерної техніки <p><u>ОПП Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків. <p><u>ОПП Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків.
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p><u>ОНП Електроніка:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК8 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем <p><u>ОПП Електронні компоненти, пристрої та системи:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем

	<p><u>ОПП Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем <p><u>ОПП Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем
Заняття	Лекції, практичні (семінарські) заняття, лабораторні
Інформаційне забезпечення	<ul style="list-style-type: none"> • Методичні матеріали для навчального курсу • Передбачено можливість навчання з елементами дистанційного режиму спілкування з проведенням відео конференцій у Zoom та/або Google Classroom
Індивідуальні семестрові завдання	Розрахунково-графічна робота
Поточний контроль	Відповідно до силабусу (PCO) дисципліни
Семестровий контроль	Екзамен

Технологія вакууму

Курс, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин/36 год. Лекцій, 18 год. Практики, 18 год. Лаб. робіт, 78 год. СРС)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Представники стейкхолдера - компанії ТОВ «ПлазмаТек», інженери та науково-педагогічні працівники КПІ ім. Ігоря Сікорського
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: <ul style="list-style-type: none"> • Математичний аналіз • Інженерна та комп'ютерна графіка • Фізика
Що буде вивчатися	Метою вивчення дисципліни є: <ul style="list-style-type: none"> • Сучасні технологічні методи отримання вакууму; • набуття навичок розробки та оформлення технічної документації (детальні, складальні, установчі креслення і моделі, специфікації) для вакуумних установок та вакуумних комунікацій призначених для використання в електронно-променевих технологіях; • забезпечення студентів навичками проектування та розрахунку елементів установки; • вивчення сучасної номенклатури складових вакуумних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна надає знання в області сучасних технологій отримання вакууму (розробка і випуск конструкторської документації). Навчання базується на стандартах сучасного інжинірингу та забезпечує студентам помітну перевагу в конкуренції на ринку праці у сферах де застосовуються вакуумні системи, зокрема в електронно-променевих технологіях.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p><u>НП Електроніка:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків. <p><u>ОПП Електронні компоненти, пристрої та системи:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Застосовувати у практичній діяльності сучасні методи і засоби проектування і налагодження електронної апаратури, пристроїв і систем, НВЧ, плазмової і лазерної техніки

	<p><u>ОПП Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків. <p><u>ОПП Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків.
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p><u>ОНП Електроніка:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК8 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем (для ОНП Електроніка) <p><u>ОПП Електронні компоненти, пристрої та системи:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем <p><u>ОПП Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

	<ul style="list-style-type: none"> • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем <p><u>ОПП Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем
Заняття	Лекції, практичні (семінарські) заняття, лабораторні
Інформаційне забезпечення	<ul style="list-style-type: none"> • Методичні матеріали для навчального курсу • Передбачено можливість навчання з елементами дистанційного режиму спілкування з проведенням відео конференцій у Zoom та/або Google Classroom
Індивідуальні семестрові завдання	Розрахунково-графічна робота
Поточний контроль	Відповідно до силабусу (PCO) дисципліни
Семестровий контроль	Екзамен

Системи керування технологічним обладнанням

Курс, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин/36 год. Лекцій, 18 год. Практики, 18 год. Лаб. робіт, 78 год. СРС)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електронних пристроїв та систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Представники стейкхолдера - компанії ТОВ «ПлазмаТек», інженери та науково-педагогічні працівники КПІ ім. Ігоря Сікорського
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Вивчення дисципліни потребує попереднього опанування наступних дисциплін: <ul style="list-style-type: none"> • Математичний аналіз • Інженерна та комп'ютерна графіка • Фізика • Програмування вбудованих систем (для здобувачів освітньої програми «Електронні компоненти і системи») та «Об'єктно-орієнтоване програмування» (для здобувачів освітньої програми «Електронні прилади та пристрої»)
Що буде вивчатися	Метою дисципліни є: <ul style="list-style-type: none"> • вивчення основних принципів побудови систем керування установок технологічного призначення; • вивчення існуючих конструкцій виконуючих елементів та контролерів, стандартів передачі даних в промислових електронно-променевих установках; • вивчення базових алгоритмів систем керування технологічним обладнанням.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна має на меті ознайомити студентів з сучасними стандартами побудови систем керування технологічним обладнанням, конструкціями виконуючих елементів, номенклатурою промислових контролерів та основами їх програмування. Навчання базується на стандартах сучасного інжинірингу та забезпечує студентам помітну перевагу в конкуренції на ринку праці у сфері промислових технологічних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>НП Електроніка:</u> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків. <u>ОПП Електронні компоненти, пристрої та системи:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів

	<ul style="list-style-type: none"> • ПРН14 Застосовувати у практичній діяльності сучасні методи і засоби проектування і налагодження електронної апаратури, пристроїв і систем, НВЧ, плазмової і лазерної техніки <p><u>ОПП Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків. <p><u>ОПП Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПРН2 Моделювати та експериментально досліджувати явища та процеси в електронних пристроях та системах, в технологіях електронної промисловості • ПРН4 Розробляти маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів • ПРН14 Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків.
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p><u>ОНП Електроніка:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК8 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем (для ОНП Електроніка) <p><u>ОПП Електронні компоненти, пристрої та системи:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем <p><u>ОПП Акустичні електронні системи та технології обробки акустичної інформації:</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем <p><u>ОПП Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні • ФК3 Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення • ФК7 Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах • ФК10 Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем
Заняття	Лекції, семінарські заняття, лабораторні
Інформаційне забезпечення	<ul style="list-style-type: none"> • Методичні матеріали для навчального курсу • Передбачено можливість навчання з елементами дистанційного режиму спілкування з проведенням відео конференцій у Zoom та/або Google Classroom
Індивідуальні семестрові завдання	Розрахунково-графічна робота
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на семінарських заняттях
Семестровий контроль	Екзамен