

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

**Кафедра приладів і систем орієнтації і навігації  
(Комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем  
з 01.07.2021 року, згідно наказу № НУ-5-2021 від 12.01.2021р.)**

**СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА  
«КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ  
НАВІГАЦІЇ І КЕРУВАННЯ»**

<b>Рівень вищої освіти</b>	<b>другий (магістерський)</b>
<b>Ступінь вищої освіти</b>	<b>магістр</b>
<b>Галузь знань</b>	<b>15 Автоматизація та приладобудування</b>
<b>спеціальність</b>	<b>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</b>

*Ухвалено Методичною радою університету від 24 червня 2021р.  
протокол № 8*

*Введено в дію наказом від 07.07.2021 р. №НОН/183/2021*

**Київ – 2021**

## **ПЕРЕДМОВА**

### **Розробники опису сертифікатної програми**

Бурау Надія Іванівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри приладів і систем орієнтації і навігації

Павловський Олексій Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри приладів і систем орієнтації і навігації

## ЗМІСТ

1. Опис сертифікатної програми.....	4
2. Описи освітніх компонентів сертифікатної програми.....	7
2.1. Комп'ютеризовані системи керування рухомими об'єктами.....	7
2.2. Автоматичні системи орієнтації і стабілізації.....	8
2.3. Навігаційні системи.....	10

# 1. ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

<b>2- Загальна інформація</b>	
Повна назва ЗВО та факультету / кафедри	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (приладобудівний факультет, кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем)
Ступінь вищої освіти	Ступінь вищої освіти – другий (магістерський)
Предметна сфера (галузь знань, спеціальність)	Галузь знань – 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Офіційна назва сертифікатної програми	Комп'ютерно-інтегровані технології та системи навігації і керування
Тип сертифікату та обсяг сертифікатної програми	Сертифікат встановленого зразка КПІ ім. Ігоря Сікорського, 15 кредитів
Мова викладання	Українська
Термін дії сертифікатної програми	Безстроково
Інтернет – адреса постійного розміщення сертифікатної програми	cions.kpi.ua
<b>2 – Мета сертифікатної програми</b>	
<p>Поглиблення фундаментальних і формування спеціальних знань та вмінь для підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач і проблем створення, вдосконалення, модернізації, експлуатації та супроводження автоматичних комп'ютерно-інтегрованих систем орієнтації, навігації, моніторингу та керування рухом у просторі в різних фізичних середовищах, які відповідають потребам ринку праці та сучасним промисловим тенденціям.</p>	
<b>3 – Особливості участі слухачів Сертифікатної програми</b>	
<p>Слухачами сертифікатної програми можуть бути як студенти КПІ ім. Ігоря Сікорського, так і зовнішні слухачі. Сертифікатна програма розрахована на студентів магістерської підготовки, або випускників бакалавру за спеціальністю -151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та спорідненими.</p>	

#### 4 – Перелік освітніх компонентів

<i>Компоненти сертифікатної програми</i>	<i>Кількість кредитів ЄКТС</i>	<i>Форма підсумкового контролю</i>
<b><i>Вибіркові освітні компоненти</i></b>		
<i>Комп'ютеризовані системи керування рухомими об'єктами</i>	5	екзамен
<i>Автоматичні системи орієнтації і стабілізації</i>	5	екзамен
<i>Навігаційні системи</i>	5	екзамен
<i>Загальний обсяг кредитів сертифікатної програми</i>	<b><i>15 кредитів ЄКТС</i></b>	

#### 5 – Компетентності та очікувані результати навчання

Сертифікатна програма передбачає поглиблення компетентностей, що пов'язані із складними спеціалізованими задачами і проблемами автоматизації, систем навігації і керування та практичними проблемами, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов. Вона наповнена унікальним контентом та авторськими курсами, які характеризуються практичністю та актуальністю інформації, що дозволяє отримати додаткові знання та навички, підготувати висококваліфікованих фахівців, які відповідають потребам ринку праці та сучасним тенденціям розвитку автоматизації і комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Компетентності, що посилюються сертифікатною програмою

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.

Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.

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

Здатність використовувати поглиблені знання спеціального математичного інструментарію для моделювання, аналізу та ідентифікації приладів і

	<p>систем автоматизації, та процесів, що в них протікають.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Створювати системи автоматизації, кіберфізичні системи на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережових технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.</p> <p>Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережових та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.</p> <p>Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.</p>
<p><b>6 - Особливості оцінювання результатів навчання</b></p>	
<p>Кожний освітній компонент сертифікатної програми має відповідне методичне забезпечення, обов'язковою частиною якого є рейтингова система результатів навчання здобувачів, яка застосовується для оцінювання результатів навчання. За рішенням кафедри за цією сертифікатною програмою може бути передбачено виконання індивідуального завдання</p>	

## 2. ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

<b>Дисципліна</b>	<b>2.1.Комп'ютеризовані системи керування рухомими об'єктами</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1 курс (2 семестр)
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС / 150 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
<b>Що буде вивчатися</b>	Розробка динамічних моделей рухомих об'єктів, зокрема: літальних апаратів, що здійснюють рух в повітряному та космічному середовищі. Методи аналізу, синтезу та моделювання комп'ютеризованих систем автоматичного керування рухомих об'єктів, технології адаптивного та робастного керування.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна орієнтована на використання сучасних комп'ютерних технологій моделювання динамічних систем для аналізу властивостей об'єктів керування та синтезу систем автоматичного керування із заданими вимогами до точності та швидкодії. Використання систем комп'ютерного моделювання дозволяє підвищити ефективність розроблених кіберфізичних систем для автоматичного керування рухомими об'єктами, зменшити витрати часу на розробку та пошук оптимальних рішень.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	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 Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус (робоча програма навчальної дисципліни), навчальний посібник до комп'ютерного практикуму, опорний конспект лекцій
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерні практикуми
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>2.2. Автоматичні системи орієнтації і стабілізації</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1 курс (2 семестр)
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС / 150 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
<b>Що буде вивчатися</b>	1. Основи побудови систем стабілізації 2. Проектування систем гіроскопічної стабілізації 3. Безплатформові системи орієнтації.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Системи стабілізації являються основою інформаційно-вимірювальних та автоматизованих систем керування рухомими об'єктами. Гіроскопічні системи стабілізації є невід'ємною частиною автопілотів літальних апаратів різного призначення, систем візування та наведення на ціль. Ці системи використовують для задач розвідки корисних копалин, для організації спостереження за станом господарських об'єктів критичної інфраструктури, в рятувальних, пошукових та транспортних задачах. На сучасному етапі принципи систем стабілізації використовуються все ширше у повсякденному житті: для динамічної стабілізації кіноапаратури, системи керування камерами на дронах, керування гіроскутером та моноколесом. Таким чином, метою дисципліни є глибоке вивчення принципів побудови гіроскопічних систем, їх типових схем, що використовуються для побудови платформових та безплатформових систем орієнтації, стабілізації вимірювальних пристроїв на рухомих об'єктах, розрахунку динамічних параметрів та похибок у типових режимах роботи.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Вміти застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами. Вміти проводити аналіз виробничо-технічних систем в різних галузях промисловості як об'єктів автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації. Вміти проектувати та налагоджувати спеціальні вимірювальні та керуючі системи з урахуванням властивостей виробничо-технологічних комплексів. Вміти застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами. Вміти розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами в залежності від наявних умов та вимог. Вміти застосовувати сучасні підходи до проектування, розробки, модернізації і експлуатації систем автоматизації різного призначення.



<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<p>Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами</p> <p>Отримані знання та уміння стануть в нагоді при розробці сучасних інформаційних та інтелектуальних систем для орієнтації, навігації та керування рухомими об'єктами, моніторингу, діагностики та випробування приладів і систем</p>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	<p>Силабус (робоча програма навчальної дисципліни), опорний конспект лекцій, методичні вказівки до лабораторних робіт</p>
<b>Форма проведення занять</b>	<p>Лекції, лабораторні роботи</p>
<b>Семестровий контроль</b>	<p>Екзамен</p>

<b>Дисципліна</b>	<b>2.3. Навігаційні системи</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1 курс (2 семестр)
<b>Обсяг</b>	5 кредитів ЄКТС / 150 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кафедра</b>	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
<b>Що буде вивчатися</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вступ до навігації</li> <li>2. Фізичні поля Землі</li> <li>3. Інерціальні навігаційні системи</li> <li>4. Супутникові навігаційні системи. Неінерціальні навігаційні системи.</li> <li>5. Навігаційно-пілотажні комплекси</li> </ol>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Студенти зможуть використовувати знання з принципів побудови навігаційних систем, їх схем, методів дослідження і проектування, основних характеристик. У процесі вивчення дисципліни, студенти знатимуть підходи до складання математичних моделей навігаційних систем; застосування методів підвищення точності навігаційних приладів і систем, основні причини похибок; зможуть використовувати методи комп'ютерного моделювання навігаційних систем і приладів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<p>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.</p> <p>Вміти застосовувати сучасні методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації для керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних систем. .</p> <p>Використовувати спеціальний математичний інструментарій для моделювання, аналізу та ідентифікації приладів і систем автоматизації, та процесів, що в них протікають</p>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<p>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.</p> <p>Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем</p>

	автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Здатність використовувати поглиблені знання спеціального математичного інструментарію для моделювання, аналізу та ідентифікації приладів і систем автоматизації, та процесів, що в них протікають.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус (робоча програма навчальної дисципліни), опорний конспект лекцій, навчальний посібник та методичні вказівки для лабораторних(комп'ютерних) практикумів, монографія
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерні практикуми
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен