

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
Приладобудівний факультет  
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем

# «КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»

## СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА

для першого (бакалаврського) 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 26.05 2022 р., протокол № 5

Введено в дію наказом  
від 21.06 2022 р., № НОН-182-2022

Розробники сертифікатної програми:

**Колобродов Валентин Георгійович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем

**Микитенко Володимир Іванович**, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем

**Сокурєнко Вячеслав Михайлович**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем

Програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем.

Протокол від 19 січня 2022 року № 8.

Завідувач кафедри

 \_\_\_\_\_ Надія БУРАУ

«19» 01 2022р.

# ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

## 1. Загальна інформація

Назва сертифікатної програми	Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
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 факультет
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Обсяг сертифікатної програми	56 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	kafpson.kpi.ua

## 2. Мета сертифікатної програми

Сертифікатну програму «Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології» розроблено як профілізаційну складову освітньої програми «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» першого (бакалаврського) рівня здобувачів вищої освіти в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Метою програми є посилення професійної підготовки фахівців, що працюють зі сферою автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у галузі приладобудування, шляхом вдосконалення окремих фахових компетентностей освітньої програми «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» у таких напрямку поглиблення фундаментальних і формування спеціальних знань та вмінь для підготовки висококваліфікованих фахівців зі створення, вдосконалення, модернізації, експлуатації та супроводження автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих оптико-електронних систем різноманітного призначення, які відповідають потребам ринку праці та сучасним промисловим тенденціям.

## 3. Особливості участі слухачів сертифікатної програми

Сертифікатна програма розрахована на студентів денної форми навчання. Сертифікатна програма підготовлена для задоволення освітніх потреб слухачів, що мають намір опанувати додаткову інформацію та вирішувати науково-виробничі завдання зі сфери комп'ютерно-інтегрованих оптико-електронних систем та технологій. Сертифікатна програма «Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології» реалізується в межах освітньої програми «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології»

технології в приладобудуванні» шляхом формування індивідуальної освітньої траєкторії, яка дозволяє слухачу обрати всі дисципліни, які запропоновано у сертифікатній програмі.

Запис на програму відбувається в період реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін на наступний навчальний рік/семестр. Зарахування слухачів на сертифікатну програму відбувається за розпорядженням декана приладобудівного факультету.

Передумовами опанування сертифікатної програми є наявність у слухачів базових знань із фізики, вищої математики, конструювання, програмування та електроніки, які є підґрунтям для подальшого вивчення освітніх компонентів сертифікатної програми. В рамках програми, допускається як формальне, так і самостійне накопичення слухачем знань із базових дисциплін, що необхідні для подальшого опанування освітніх компонентів.

#### 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 в напрямку оптико-електронного приладобудування за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», посилення професійної підготовки за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні».

Сертифікатна програма спрямована на засвоєння слухачами особливостей проектування автоматизованих оптико-електронних систем різної складності та призначення. Вона наповнена унікальним контентом та авторськими курсами, які характеризуються практичністю та актуальністю інформації, що дозволяє отримати додаткові знання та навички з автоматизації і комп'ютерно-інтегрованих технологій та розширити коло кар'єрних можливостей в сфері оптико-електронного приладобудування.

Компетентності	<p>K1. Здатність аналізувати фізичну сутність явищ та процесів, що мають місце у фотоніці та оптоінформації.</p> <p>K2. Здатність використовувати положення електромагнітної теорії випромінення, особливості явищ дисперсії, поглинання та інтерференції світла під час дослідження та проектування оптико-електронних приладів.</p> <p>K3. Здатність аналізувати структуру оптичних систем, проводити габаритні розрахунки їх функціональних параметрів, розв'язувати типові інженерні задач при аналізі та синтезі оптичних систем.</p> <p>K4. Здатність проектувати технологічні процеси виготовлення оптичних виробів з урахуванням параметрів оптичних матеріалів.</p> <p>K5. Здатність аналізувати фізичні процеси, що відбуваються в результаті взаємодії потужного лазерного випромінення з нелінійно-оптичними середовищами в квантових приладах.</p> <p>K6. Здатність аналізу та використання фізичних явищ дифракції, оптичної голографії, поляризації світла, розповсюдження світла в анізотропних середовищах, розсіювання світла під час дослідження та проектування оптико-електронних приладів.</p> <p>K7. Здатність аналізувати геометричні аберації оптичних систем та здійснювати їх корекцію для забезпечення потрібної якості зображення.</p> <p>K8. Здатність аналізувати фізичну сутність явищ та процесів, що мають місце при формуванні оптичного випромінення як в природніх джерелах, так і в оптико-електронних приладах.</p> <p>K9. Здатність аналізувати принципи дії, будову та функціонування сучасних приймачів оптичного випромінення, пристроїв сканування, аналізаторів</p>
----------------	--

	<p>зображення та модуляторів, обґрунтовано застосовувати їх в оптико-електронній техніці.</p> <p>K10. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі під час проектування оптико-механічних систем з використанням сучасних комп'ютерних програм автоматизованого проектування.</p> <p>K11. Здатність аналізувати роботу основних вузлів медичних оптичних та оптико-електронних приладів та зіставляти їх з фізичними процесами, які покладені в основу їх роботи.</p> <p>K12. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації лазерних систем на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення та технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов.</p> <p>K13. Здатність використовувати набуті знання для обґрунтованого вибору засобів вимірювань, шляхів автоматизації, оцінювання метрологічних характеристик різноманітних об'єктів.</p> <p>K14. Здатність аналізувати фізичну сутність явищ та процесів, що мають місце в оптичних та оптико-електронних системах, проводити розрахунки енергетичних параметрів і характеристик окремих блоків і систем в цілому в залежності від їх призначення.</p>
Очікувані результати навчання	<p>PH1. Вміти застосувати закони фізичної оптики при розробці моделей перетворення оптичного випромінення, побудові квантового комп'ютера.</p> <p>PH2. Вміти застосувати закономірності електромагнітної теорії випромінення, явищ дисперсії, поглинання та інтерференції світла при розробці моделей перетворення оптичного випромінення, яке проходить через оптичні елементи.</p> <p>PH3. Вміти виконувати габаритні та енергетичні розрахунки оптичних систем, що застосовуються в оптичних приладах та оптико-електронних приладах, здійснювати аналіз основних параметрів і характеристик оптичних та оптико-електронних систем та їх елементів з використанням автоматизованих методів проектування елементів оптичних систем.</p> <p>PH4. Вміти проектувати оптичні прилади і системи з врахуванням номенклатури та властивостей оптичних матеріалів, типів та методів нанесення оптичних покриттів, етапів технологічних процесів оптичного виробництва.</p> <p>PH5. Вміти застосувати положення квантової та нелінійної оптики під час проектування волоконно-оптичних ліній зв'язку, квантових комп'ютерів, автоматизованих лазерних систем військового, технологічного, медичного призначення тощо.</p> <p>PH6. Вміти застосувати положення скалярної теорії дифракції, особливості явищ оптичної голографії, поляризації світла, розповсюдження світла в анізотропних середовищах, розсіювання світла під час розрахунку параметрів оптичного випромінення при його проходженні через оптичні середовища.</p> <p>PH7. Вміти здійснювати абераційні розрахунки різноманітних оптичних систем з метою аналізу якості зображення.</p> <p>PH8. Вміти обґрунтовано застосувати різні типи джерел випромінення в оптико-електронних приладах для утворення полів освітленості заданої конфігурації та параметрів.</p> <p>PH9. Вміти обґрунтовано застосовувати різні типи приймачів оптичного випромінення в оптико-електронних приладах, здійснювати перерахунок їх інтегральної чутливості до реальних умов експлуатації, розраховувати корисні фотоелектричні та шумові сигнали.</p> <p>PH10. Вміти проектувати первинні оптико-механічних системи для автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем з використанням сучасних комп'ютерних програм з врахуванням вимог до їх точності та надійності, розробляти пристрої узгодження таких датчиків з автоматизованими системами керування.</p>

	<p>PH11. Вміти аналізувати параметри, характеристики та функціональні схеми оптичних та оптико-електронних приладів медичного призначення, обґрунтовувати принцип дії та складові елементи удосконаленої медичної апаратури.</p> <p>PH12. Вміти аналізувати фізичні процеси, покладені в основу роботи лазерних приладів, проводити розрахунки основних елементів голографічних та лазерних пристроїв.</p> <p>PH13. Вміти обґрунтовано обирати технічні засоби для вимірювання та контролю параметрів технологічних, фізичних процесів, різних деталей і матеріалів, користуватись типовими засобами оптичних вимірювань.</p> <p>PH14. Вміти застосовувати отримані знання під час проектування оптико-електронних систем; розрахунку їх енергетичних характеристик і параметрів.</p>
--	---

## 5. Перелік освітніх компонентів

Освітні компоненти сертифікатної програми	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю	Семестр вивчення
Основи квантових оптичних комп'ютерів	4	залік	5
Інтерференція і дисперсія світла	4	залік	5
Теорія оптичних систем	4	залік	5
Технології оптичного приладобудування	4	залік	5
Дифракція і поляризація світла	4	залік	6
Теорія аберацій оптичних систем	4	залік	6
Квантова та нелінійна оптична обробка інформації	4	залік	6
Джерела оптичного випромінювання	4	залік	7
Фотоприймальні елементи та пристрої	4	залік	7
Комп'ютерні методи проектування оптико-механічних систем	4	залік	7
Медичні оптичні та оптико-електронні прилади	4	залік	7
Лазерна техніка та голографія	4	залік	8
Автоматизація оптичних вимірювань	4	залік	8
Комп'ютерні методи проектування оптико-електронних систем	4	залік	8
<b>Загальний обсяг кредитів ЄКТС</b>	<b>56</b>		

## 6. Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	Лекції, практичні, лабораторні заняття
Оцінювання	<p><b>Види контролю результатів навчання:</b> поточний, календарний, семестровий.</p> <p>Контроль проводиться згідно з <a href="#">Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського</a></p> <p><b>Оцінювання результатів навчання</b> здійснюється за рейтинговими системами, визначеними у силабусах навчальних дисциплін. Рейтингові системи оцінювання складені згідно з вимогами <a href="#">Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського</a></p>

## 7. Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Дисципліни СП викладатимуть професори, д.т.н. та доценти, к.т.н., які задовільняють Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності.
Матеріально-технічне забезпечення	Під час викладання освітніх компонентів сертифікатної програми будуть задіяні аудиторії кафедри, комп'ютерний клас кафедри та лабораторія оптико-електронних приладів.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Освітні компоненти сертифікатної програми мають відповідне методичне забезпечення, що включає загальнонавчальні підручники, навчальні посібники або конспекти лекцій (в тому числі авторів-викладачів, які забезпечують викладання дисциплін), силабуси.

## ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

### Основи квантових оптичних комп'ютерів

Курс, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг	4 кредити ЕКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	професор, д.т.н., професор Колобродов Валентин Георгійович; доцент, к.ф.-м.н., доцент Богатирьова Галина Вікторівна
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатися	Основні засади теорії оптичного випромінювання з позиції квантово-хвильового дуалізму, а саме, явища фізичної оптики такі як виникнення і розповсюдження світла, рівняння Максвелла для моделювання світлових електромагнітних хвиль, хвильове рівняння та його розв'язок, постулати і основні закони атомної фізики і квантової теорії випромінювання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання, отримані є основою для розуміння принципів хвильової, квантової та нелінійної оптики, зокрема роботи квантових комп'ютерів та лазерних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання: знання: розуміння законів хвильової та квантової оптики та їх застосування при дослідженні та проектуванні оптичних приладів; уміння: розрахунку параметрів оптичного випромінювання при його проходженні через оптичні середовища; досвід: застосування законів фізичної оптики при розробці моделей перетворення оптичного випромінювання, побудові квантового комп'ютера.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>• Здатність аналізувати фізичну сутність явищ та процесів, що мають місце у фотоніці та оптоінформатиці.</li> <li>• Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.</li> </ul>

Заняття	Лекції, практичні заняття.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), конспект лекцій
Індивідуальні семестрові завдання	Не заплановано
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях
Семестровий контроль	Залік

### Інтерференція і дисперсія світла

Курс, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	професор, д.т.н., професор Колобродов Валентин Георгійович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатися	Фізичні оптичні явища і закони, а саме: закони відбивання і заломлення світла на основі електромагнітної теорії випромінення (формули Френеля), дисперсія і поглинання світла, когерентність і інтерференція світла.
Чому це цікаво/треба вивчати	Левову частку інформації людина отримує через сприйняття світла. Тому життя важко уявити без світла і фізичних оптичних явищ.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання та уміння, достатні для провадження організаційної діяльності, виконання профільних наукових досліджень, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, а саме: знання: глибоке розуміння законів фізичної оптики та їх застосування при дослідженні та проектуванні оптичних приладів; уміння: розрахунку параметрів оптичного випромінення при його проходженні через оптичні елементи; досвід: застосування законів фізичної оптики при розробці моделей перетворення оптичного випромінення, яке проходить через оптичні елементи.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Здатність використовувати положення електромагнітної теорії випромінення, особливості явищ дисперсії, поглинання та інтерференції світла під час дослідження та проектування оптико-електронних приладів.</li> <li>Здатність представляти результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації та брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях і симпозиумах.</li> </ul>
Заняття	Лекції, практичні та лабораторні роботи.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), підручник з грифом КПІ (друковане видання), посібник до лабораторних занять (електронне видання)
Індивідуальні семестрові завдання	Не заплановано
Поточний контроль	Відповіді на практичних заняттях, виконання та захист лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік



## Теорія оптичних систем

Курс, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	професор, д.т.н., професор Чиж Ігор Генріхович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатися	Основи геометричної оптики. Теорія діафрагм. Енергетика оптичних систем. Оптичні елементи. Теорія формування зображень оптичними системами оптичних приладів. Методи розрахунків функціональних параметрів оптичних систем та їх елементів
Чому це цікаво/треба вивчати	Володіння знаннями фундаментальних теоретичних основ прикладної оптики потрібне для виконання основних габаритних та енергетичних розрахунків оптичних систем, визначення кардинальних параметрів складових оптичних компонентів, належної підготовки до проектування оптичних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знанням щодо сутності формування в оптичних та оптико-електронних приладах і системах зображень і потоків випромінення. Знанням структури типових оптичних систем оптичних та оптико-електронних приладів. Вмінню використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач при аналізі та синтезі оптичних систем. Вмінню проводити розрахунки основних параметрів і характеристик оптичних систем оптичних та оптико-електронних приладів, в тому числі габаритні, абераційні та енергетичні розрахунки; правильно вибирати матеріал деталей на підставі аналізу умов експлуатації та виробництва.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність виконувати габаритні розрахунки функціональних параметрів типових оптичних систем, що застосовуються в оптичних приладах та оптико-електронних приладах, здійснювати аналіз параметрів і характеристик оптичних та оптико-електронних систем та їх елементів з використанням автоматизованих методів проектування елементів оптичних систем.
Заняття	Лекції, практичні заняття
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), підручник (друковане видання), спеціалізовані комп'ютерні програми
Індивідуальні семестрові завдання	Не передбачено
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях
Семестровий контроль	Залік

## Технології оптичного приладобудування

Курс, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра виробництва приладів

Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	професор, д.т.н., професор Тимчик Григорій Семенович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатися	Основні принципи побудови сучасних технологічних процесів виготовлення оптичних деталей та приладів, призначення оптичних покриттів у відповідності з робочою областю пропускання світла, з використанням перспективних матеріалів та засобів автоматизованого виробництва
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні оптичні прилади і системи використовуються у різних галузях науки й техніки, для військових, космічних та інших цілей, що потребують використання широкого спектру електромагнітних випромінювання, а значить й використання оптичних матеріалів. Високі вимоги до якості зображення призводять до необхідності створення складних оптичних систем, які не можливі без розроблення технологічного процесу виготовлення як деталей, так й виробу в цілому, з врахуванням особливостей виготовлення оптичних деталей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проектувати технологічні процеси виготовлення оптичних виробів, з врахуванням параметрів оптичних матеріалів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність проектувати оптичні прилади і системи з урахуванням номенклатури та властивостей оптичних матеріалів, типів та методів нанесення оптичних покриттів, етапів технологічних процесів оптичного виробництва.
Заняття	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Індивідуальні семестрові завдання	Не передбачено
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях, виконання та захист лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік

### Квантова та нелінійна оптична обробка інформації

Курс, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	доцент, к.ф.-м.н., доцент Богатирьова Галина Вікторівна
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Спеціальні розділи математики», «Фізика»
Що буде вивчатися	Принципи побудови квантових пристроїв. Основи нелінійної оптики та її застосування. Основні засади оптичної обробки інформації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Квантова та нелінійна оптика належить до галузі, в якій будують волоконно-оптичні лінії зв'язку, квантові комп'ютери, автоматизовані лазерні системи військового, технологічного, медичного призначення, тощо.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання та вміння, достатні для проведення організаційної діяльності, виконання профільних наукових досліджень, а саме:

	<p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципів функціонування квантових приладів, областей їх застосування та методів їх розрахунку;</li> <li>• фізичних явищ, що відбуваються в результаті взаємодії потужного лазерного випромінення з нелінійно-оптичними середовищами</li> </ul> <p>уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• забезпечити всебічність отримання інформації в процесі професійно профільованої діяльності;</li> <li>• аналізувати фізичні процеси, покладені в основу роботи квантових приладів.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.</li> <li>• Здатність представляти результатів науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації та брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях і симпозиумах.</li> </ul>
Заняття	Лекції, практичні заняття.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), конспект лекцій
Індивідуальні семестрові завдання	Не заплановано
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях
Семестровий контроль	Залік

### Дифракція і поляризація світла

Курс, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	професор, д.т.н., професор Колобродов Валентин Георгійович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатися	Фізичні оптичні явища і закони, а саме: скалярна теорія дифракції, оптична голографія, поляризація світла, розповсюдження світла в анізотропних середовищах, розсіювання світла.
Чому це цікаво/треба вивчати	Більше 80% інформації людина отримує через сприйняття світла. Тому життя важко уявити без світла та фізичних оптичних явищ.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання та уміння, достатні для провадження організаційної діяльності, виконання профільних наукових досліджень, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, а саме: знання: глибоке розуміння законів фізичної оптики та їх застосування при дослідженні та проектуванні оптичних приладів; уміння: розрахунку параметрів оптичного випромінення при його проходженні через оптичні середовища; досвід: застосування законів хвильової оптики при розробці моделей перетворення оптичного випромінення, яке проходить через оптичні елементи.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Здатність аналізу та використання фізичних явищ дифракції, оптичної голографії, поляризації світла, розповсюдження світла в анізотропних середовищах, розсіювання світла під час дослідження та проектування оптико-електронних приладів.</li> <li>Здатність представляти результатів науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації та брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях і симпозиумах.</li> </ul>
Заняття	Лекції, практичні та лабораторні заняття.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), підручник з грифом КПІ (друковане видання), посібник до лабораторних занять (електронне видання)
Індивідуальні семестрові завдання	Не заплановано
Поточний контроль	Відповіді на практичних заняттях, виконання та захист лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік

### Теорія аберацій оптичних систем

Курс, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	професор, д.т.н., професор Чиж Ігор Генріхович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатися	Визначення геометричних аберацій оптичних систем. Причини появи геометричних аберацій. Методи математичного опису аберацій оптичних систем. Класифікація та типи променевих аберацій оптичних систем. Теорія Зейделя монохроматичних аберацій 3-го степеневого порядку. Теорія хроматичних аберацій.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання теорії геометричних аберацій оптичних систем потрібне для оцінювання або прогнозування якості оптичних зображень в процесі технічного проектування оптичних систем, під час виконання параметричного синтезу оптичних систем та їх елементів, та потрібне для виконання випускного дипломного проєкту.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Методам кількісного аналізу геометричних аберацій оптичних систем та способам та методам їх корекції для забезпечення потрібної якості зображень. Вмінню користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням для комп'ютерного аналізу залишкових геометричних аберацій оптичних систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здійснювати абераційні розрахунки оптичних систем з метою аналізу якості зображень. Використовувати теорію геометричних аберацій при вивченні методів параметричного синтезу оптичних систем на основі теорії монохроматичних аберацій 3-го степеневого порядку та теорії хроматизму.
Заняття	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник, конспект лекцій, спеціалізовані комп'ютерні програми

Індивідуальні семестрові завдання	Розрахунково-графічна робота
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота, відповіді на практичних заняттях, виконання та захист лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік

### Джерела оптичного випромінювання

Курс, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	професор, д.т.н., доцент Микитенко Володимир Іванович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатися	Процеси утворення теплового та люмінесцентного випромінювання, особливості штучних та природніх джерел електромагнітного випромінювання
Чому це цікаво/треба вивчати	Оптичне випромінювання дає людині основну інформацію про навколишній світ. Також всі оптичні та оптико-електронні прилади використовують його як основний елемент аналізу та впливу на оточуюче середовище. Знання про випромінювання потрібні як фахівцям, так і звичайним освіченим людям
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Знати сутність фізичних процесів виникнення та розповсюдження електромагнітного випромінювання оптичного діапазону, конструкцію штучних джерел випромінювання – світлодіодів, газорозрядних ламп, лазерів і особливості їх функціонування;</li> <li>Виконувати кваліфікований аналіз та синтез процесів утворення полів освітленості заданої конфігурації та параметрів</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Здатність оцінювати технічні рішення та проектувати оптико-електронні системи, що стосуються формування заданої освітленості, сприйняття контрасту зображень людиною тощо;</li> <li>Здатність аналізувати фізичну сутність явищ та процесів, що мають місце в при формуванні оптичного випромінювання як в природніх джерелах, так і в оптико-електронних приладах</li> </ul>
Заняття	Лекції, практичні.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), конспект лекцій
Індивідуальні семестрові завдання	Не заплановано
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях
Семестровий контроль	Залік

### Фотоприймальні елементи та пристрої

Курс, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	доцент, к.т.н., доцент Сокурєнко Вячеслав Михайлович

Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Фізика» «Електроніка»
Що буде вивчатися	Принципи дії, будова, параметри та характеристики різноманітних приймачів оптичного випромінення, пристроїв сканування, аналізаторів зображення та модуляторів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Фотоприймальні елементи та пристрої є одними з найважливіших складових частин оптико-електронних приладів, які визначають якість та функціональні можливості оптико-електронної апаратури. Набуті знання будуть затребуваними як вітчизняними, так і закордонними підприємствами та компаніями, які займаються розробкою, виготовленням або експлуатацією оптико-електронної техніки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після засвоєння кредитного модуля студенти зможуть продемонструвати такі результати навчання: знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципів дії, будови та функціонування сучасних приймачів оптичного випромінення, пристроїв сканування, аналізаторів зображення та модуляторів.</li> </ul> уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>• обґрунтовано застосовувати різні типи приймачів оптичного випромінення в оптико-електронних приладах;</li> <li>• здійснювати перерахунок інтегральної чутливості приймачів оптичного випромінення до реальних умов експлуатації оптико-електронної апаратури;</li> <li>• розраховувати корисні фотоелектричні та шумові сигнали, вихідні параметри приладів.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Оволодіння студентами принципами побудови і функціонування таких елементів оптико-електронних приладів як приймачі оптичного випромінення, пристрої сканування, аналізатори зображення і модулятори допомагає виконати типові розрахунки, необхідні під час проектування таких приладів, та сприяє якісному конструюванню їх вузлів і конструкцій.
Заняття	Лекції, практичні роботи
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), конспект лекцій.
Індивідуальні семестрові завдання	Розрахункова робота
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, розрахункова робота, відповіді на практичних заняттях
Семестровий контроль	Залік

### Комп'ютерні методи проектування оптико-механічних систем

Курс, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	доцент, к.т.н., доцент Кучеренко Олег Костянтинович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Фізика», «Конструювання елементів приладів»
Що буде вивчатися	Завдання, що вирішуються оптико-механічних систем (ОМС) в сучасних комп'ютерно-інтегрованих оптико-електронних системах та технологіях (КІОЕСТ). Вплив конструкцій приладів на

	функціональні можливості і експлуатаційні характеристики ОМС. Точність і надійність, як один з основних показників ОМС для КІОЕСТ. Типові конструкції вузлів і деталей для КІОЕСТ. Сучасні програмні засоби для автоматизованого проектування ОМС.
Чому це цікаво/треба вивчати	ОМС є одними з основних пристроїв, що використовуються як первинні датчики для автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем спостереження, вимірювання, керування тощо. Знання особливостей конструювання таких пристроїв дасть можливість майбутнім інженерам кваліфіковано вирішувати питання їх використання для покращення якості існуючих та новітніх КІОЕСТ.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проектувати первинні ОМС для автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем з використанням сучасних програм з врахуванням вимог до їх точності і надійності. Розробляти пристрої узгодження датчиків з автоматизованими системами керування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі під час професійної діяльності в галузі проектування ОМС для КІОЕСТ. Вміння користуватися сучасними комп'ютерними програмами автоматизованого проектування.
Заняття	Лекції, практичні роботи
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), підручник (частини 1 і 2), конспект лекцій, посібник для практичних занять.
Індивідуальні семестрові завдання	Не передбачено
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях
Семестровий контроль	Залік

### Медичні оптичні та оптико-електронні прилади

Курс, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	доцент, к.т.н., доцент Сокурєнко Вячеслав Михайлович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Фізика», «Конструювання елементів приладів»
Що буде вивчатися	Різноманітні медичні оптичні та оптико-електронні прилади, їх складові елементи та фізичні явища, які лежать в основі їх роботи.
Чому це цікаво/треба вивчати	Медична оптична та оптико-електронної апаратура з використанням засобів автоматизації належить до перспективних галузей розвитку сучасної науки і техніки. Набуті знання будуть затребуваними як вітчизняними, так і зарубіжними споживачами.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання та уміння, достатні для провадження організаційної діяльності, виконання профільних наукових досліджень, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, зокрема: знання: принципів функціонування оптичних та оптико-електронних приладів медичного призначення та відповідних схемотехнічних рішень; уміння: • аналізувати роботу основних вузлів медичних оптичних та оптико-електронних приладів та зіставляти їх з фізичними процесами, які покладені в основу їх роботи;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>забезпечити всебічність отримання інформації в процесі професійно профільованої діяльності.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Набуті знання знадобляться під час аналізу параметрів, характеристик та функціональних схем оптичних та оптико-електронних приладів медичного призначення, обґрунтування принципу дії та проектування нової удосконаленої медичної апаратури.
Заняття	Лекції, практичні роботи
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (друковане видання), конспект лекцій.
Індивідуальні семестрові завдання	Реферат
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, реферат, відповіді на практичних заняттях
Семестровий контроль	Залік

### Лазерна техніка та голографія

Курс, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг	4 кредити ЕКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	доцент, к.ф.-м.н., доцент Богатирьова Галина Вікторівна
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Вища математика», «Спеціальні розділи математики», «Фізика»
Що буде вивчатися	Основи лазерної техніки та голографії. Принципи розрахунку та побудови голографічних та лазерних пристроїв, їх області застосування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Лазерна техніка та голографія належить до актуальних та затребуваних галузей сучасної науки і техніки, що стрімко розвиваються та потребують фахівців.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання та вміння, достатні для проведення організаційної діяльності, виконання профільних наукових досліджень, а саме: знання: принципів функціонування лазерних приладів, областей їх застосування та методів їх розрахунку; уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>забезпечити всебічність отримання інформації в процесі професійно профільованої діяльності;</li> <li>аналізувати фізичні процеси, покладені в основу роботи лазерних приладів</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації лазерних систем на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування. Представлення результатів науково-дослідницької діяльності, здатність готувати наукові публікації та брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях і симпозиумах.
Заняття	Лекції, практичні заняття.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), конспект лекцій



Індивідуальні семестрові завдання	Не заплановано
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях
Семестровий контроль	Залік

### Автоматизація оптичних вимірювань

Курс, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	професор, д.т.н., доцент Микитенко Володимир Іванович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Фізика», «Електроніка»
Що буде вивчатися	Принципи і засоби отримання кількісної інформації про різноманітні об'єкти оточуючого середовища за допомогою оптичних та оптико-електронних приладів та систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Оптичні вимірювання застосовуються багатьох галузях діяльності людини – неруйнівному контролю, авіакосмічних та наземних дистанційних спостереженнях, екологічному моніторингу, медицині, наукових дослідженнях, військовій галузі тощо. Ці методи постійно вдосконалюються, викликають зацікавленість у роботодавців в Україні і закордоном
Чому можна навчитися (результати навчання)	Результатами навчання є розуміння сутності фізичних процесів і методів, що застосовуються в дослідженнях характеристик різноманітних об'єктів, а також вміння використовувати набуті знання для обґрунтування вибору засобів вимірювань, шляхів автоматизації, оцінювання їх метрологічних характеристик
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Здатність обґрунтовувати вибір схем і технічних засобів вимірювання та контролю параметрів технологічних, фізичних процесів, різних деталей і матеріалів;</li> <li>Уміння користуватись типовими засобами оптичних вимірювань</li> </ul>
Заняття	Лекції, лабораторні роботи
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), конспект лекцій, навчальний посібник
Індивідуальні семестрові завдання	Не заплановано
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, виконання та захист лабораторних робіт
Семестровий контроль	Залік

### Комп'ютерні методи проєктування оптико-електронних систем

Курс, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Мова викладання	Українська
Кафедра	Комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	професор, д.т.н., доцент Микитенко Володимир Іванович
Вимоги до початку вивчення (міждисциплінарні зв'язки)	Базується на таких дисциплінах як: «Фізика», «Електроніка»

Що буде вивчатися	Розрахунки та проектування активних та пасивних оптико-електронних каналів автоматизованих систем дистанційного спостереження з застосуванням сучасних інформаційних технологій
Чому це цікаво/треба вивчати	В більшості сфер використання оптико-електронних систем важливим елементом моделювання є сигнал в оптичній або електричній формі. Методи оцінювання або формування такого сигналу оптико-електронними системами є базовими для спеціалістів галузі, а володіння ними є вимогою роботодавців.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Результатами навчання є знання про принципи дії, будову та особливості функціонування ОЕС дистанційного спостереження як пасивного, так і активного типу; уміння: застосовувати отримані знання під час проектування оптико-електронних систем; розрахунку їх енергетичних характеристик і параметрів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність аналізувати фізичну сутність явищ та процесів, що мають місце в оптичних та оптико-електронних системах спостереження, здійснювати аналіз і синтез окремих блоків і систем в цілому в залежності від їх призначення
Заняття	Лекції, практичні.
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), конспект лекцій
Індивідуальні семестрові завдання	Не заплановано
Поточний контроль	Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях
Семестровий контроль	Залік