

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол №7 від 09.11.2020 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО



**Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні
системи та технології**

(Computer-Integrated Optoelectronic Systems and Technologies)

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
галузі знань	15 Автоматизація та приладобудування
кваліфікація:	Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Введено в дію Наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від 08.12.2020 № НОН/43/2020

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

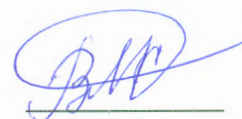
Керівник проєктної групи:

Колобродов Валентин Георгійович, доктор технічних наук,
професор, в.о. завідувача кафедри оптичних та оптико-електронних
приладів приладобудівного факультету



Члени проєктної групи:

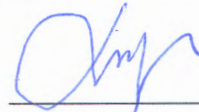
Сокурєнко Вячеслав Михайлович, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри оптичних та оптико-електронних приладів
приладобудівного факультету



Микитенко Володимир Іванович, доктор технічних наук, доцент,
професор кафедри оптичних та оптико-електронних приладів
приладобудівного факультету



Чиж Ігор Генріхович, доктор технічних наук, професор, професор
кафедри оптичних та оптико-електронних приладів
приладобудівного факультету



Боровицький Володимир Миколайович, доктор технічних наук,
доцент, професор кафедри оптичних та оптико-електронних
приладів приладобудівного факультету



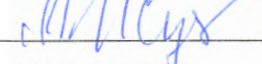
В.о. завідувача кафедри:


Колобродов Валентин Георгійович, доктор технічних наук,
професор,



ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія редакцію КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 151
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Голова НМКУ  Анатолій ЖУЧЕНКО
(протокол №5 від 23.09.2020 р.).

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського
Голова Методичної ради  Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол №2 від 01.10.2020 р.)

ВРАХОВАНО:

У зв'язку із затвердженням Стандарту вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» для другого (магістерського) рівня вищої освіти наказом Міністерства освіти і науки України від 10.08.2020 р. № 1022, здійснено моніторинг освітньої програми.

За результатами моніторингу освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», затвердженої рішенням Вченої ради від 02.04.2018 р. протокол №4, врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її модернізацію.

Проектна група переглянула збалансованість, раціональне призначення кредитів, здатність здобувачів освіти опанувати окремі дисципліни (освітні компоненти) та всю освітню програму, вклавшись у визначений час, повноту документального, кадрового, інформаційного та іншого забезпечення ОП і відповідність освітньої програми Ліцензійним умовам.

Для забезпечення можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії, у т.ч. через індивідуальний вибір навчальних дисциплін в обов'язку, передбаченому законодавством, та з метою забезпечення відповідності Стандарту вищої освіти, прийнято рішення замінити існуючі вибіркові блоки окремими освітніми компонентами.

Освітньо-професійну програму «Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології» було обговорено та схвалено науково-педагогічними працівниками на засіданні кафедри оптичних та оптико-електронних приладів (протокол №1 від 14.09.2020 р.).

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

1 – Загальна інформація	
Повна ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», приладобудівний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік і 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію НД № 1192621 від 25.09.2017 р. виданий відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 27.06.2013 р. (наказ МОН України від 01.07.2013 р.) галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування, спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Термін дії сертифіката до 01.07.2023 року.
Цикл/рівень ВО	НРК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми» https://kafvr.kpi.ua/ Бібліотека
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних створювати сучасні наукові знання та інноваційні комп'ютерно-інтегровані системи й технології у оптико-електронному приладобудуванні, здатних до організації та проведення науково-дослідних, проектно-технологічних, виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у виробництві оптичних та оптико-електронних приладів різного призначення на засадах концепції сталого розвитку суспільства та забезпечення гідного місця України в світовому співтоваристві.	

3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<p>Об'єктами вивчення та діяльності магістрів із автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій є: об'єкти і процеси керування (технологічні процеси, виробництва, організаційні структури), технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення систем автоматизації у різних галузях.</p> <p>Цілі навчання: підготовка інженерів і науковців, здатних до комплексного розв'язання складних задач і проблем створення, вдосконалення, модернізації, експлуатації та супроводження систем автоматизації, їх компонентів, технологій цифрової трансформації, що стоять за завданнями Industry 4.0, сприяють процесу швидкої адаптації продукції та послуг підприємств та компаній, а також забезпечують перехід від фізичного світу до цифрового.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: поняття та принципи теорії автоматичного керування, принципи розроблення систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.</p> <p>Методи, методики та технології. Методи аналізу, синтезу, проектування, налагодження, модернізації, експлуатації та супроводження систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, кіберфізичних виробництв; методологія наукових досліджень об'єктів керування та систем автоматизації складних організаційно-технічних об'єктів</p> <p>Інструменти та обладнання. Цифрові та мережеві технології, мікропроцесори, програмовані логічні контролери (PLC), вбудовані цифрові пристрої та системи (Embedded Systems), інтелектуальні мехатронні та WLAN-сумісні компоненти технології Інтернету речей (IoT), спеціалізоване програмне забезпечення для проектування, розроблення і експлуатації систем автоматизації.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Спеціальна освіта та професійна підготовка в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів з можливістю набуття необхідних дослідницьких компетентностей для наукової кар'єри. Програма орієнтована на сучасні наукові дослідження в галузі проектування та моделювання різних комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації, оптико-електронної апаратури. Вона враховує специфіку роботи підприємств з проектування та виробництва оптичних та оптико-електронних приладів різноманітного призначення.</p> <p>Ключові слова: автоматизація, штучний інтелект, моделювання, оптимізація, комп'ютерно-інтегровані технології, оптичні та оптико-електронні прилади і системи.</p>
Особливості ОП	Проведення практики студентів в провідних науково-дослідних, галузевих установах та організаціях. Залучення до викладання стейхолдерів галузевих установ та фахівців з відомих комерційних компаній.

4 – Придатність випусників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Посади згідно класифікатору професій України. Відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010 магістр зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології має бути підготовлений для таких посад:</p> <p>2131.2 Інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики 2131.2 Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом 2145.2 Інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів 2149.1 Молодший науковий співробітник з автоматизації та приладобудування.</p> <p>Місця працевлаштування. Посади у відділах та лабораторіях наукових установ, профільних кафедрах університетів, академій. Відповідні посади (наукові дослідження та управління) підприємств, установ та організацій.</p>
Подальше навчання	Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – проблемно-орієнтований. Викладання проводиться у формі: лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні заняття в малих групах (до 8 осіб), самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (онлайн-лекції, дистанційні курси тощо) за окремими освітніми компонентами.
Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді лабораторних звітів, презентацій, письмових і усних екзаменів та захист кваліфікаційної роботи оцінюються відповідно до визначених критеріїв Рейтингової системи оцінювання
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні
ЗК 2	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 3	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 4	Здатність працювати в міжнародному контексті
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	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.
ФК 2	Здатність проєктувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проєктні та інженерні рішення.

ФК 3	Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
ФК 4	Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.
ФК 5	Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.
ФК 6	Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.
ФК 7	Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
ФК 8	Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.
ФК 9	Здатність застосовувати сучасні технології наукових досліджень процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами.
ФК 10	Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, планувати та здійснювати відповідні наукові і прикладні дослідження.
ФК 11	Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, кіберфізичних виробництв, процесів управління технологічними комплексами.
ФК 12	Здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозиумах та здійснювати педагогічну діяльність у закладах освіти.
ФК 13	Здатність аналізу та проектування оптичних систем, вузлів волоконної та інтегральної оптики, телевізійних та тепловізійних приладів
ФК 14	Здатність оперувати апаратом прийому, обробки та перетворення сигналів та оцінки вихідних параметрів та характеристик в оптико-електронних приладах різноманітного призначення
7 – Програмні результати навчання	
ПРН 1	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.
ПРН 2	Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.
ПРН 3	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

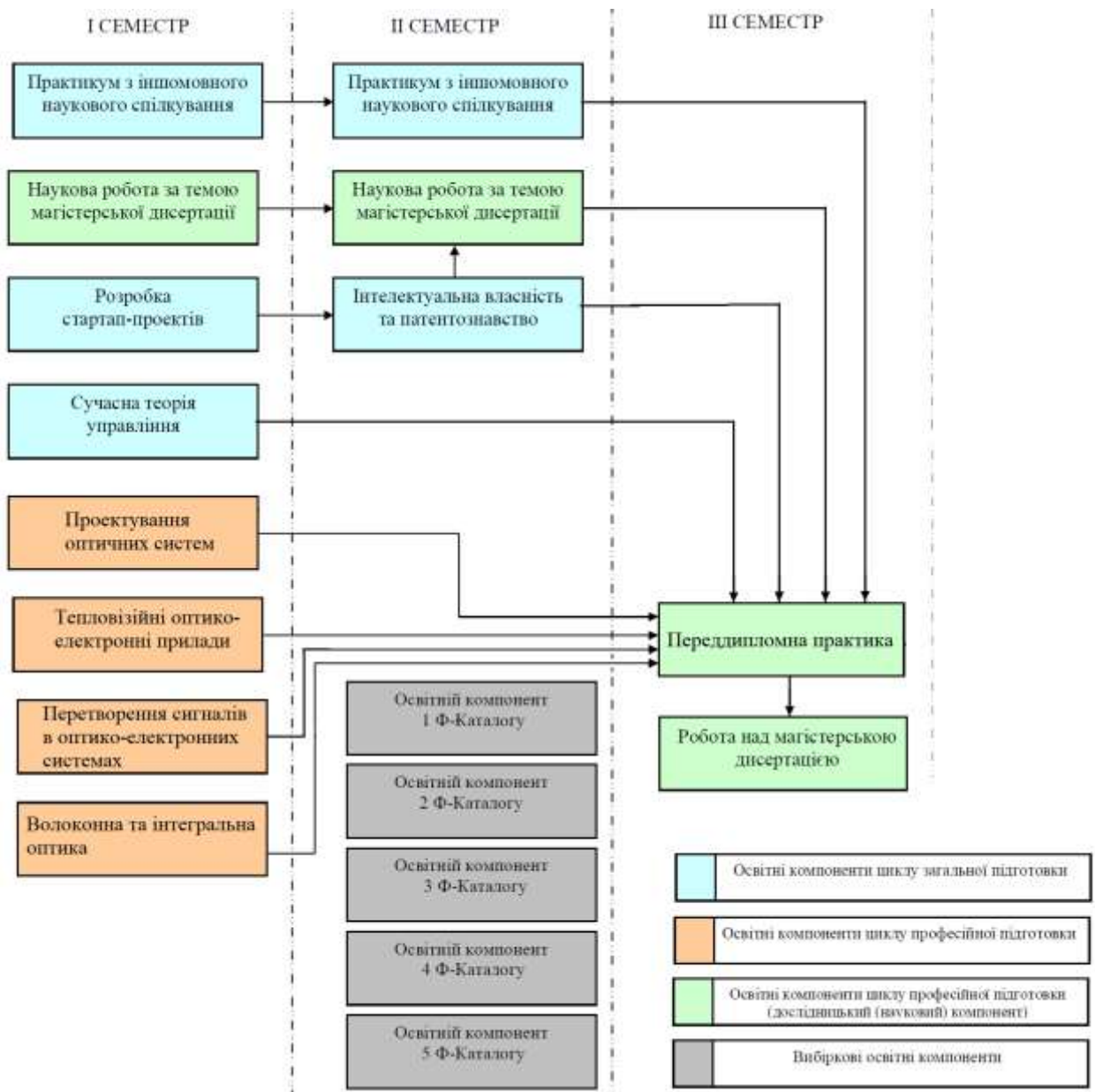
ПРН 4	Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
ПРН 5	Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.
ПРН 6	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проєктів.
ПРН 7	Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.
ПРН 8	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, кіберфізичних виробництв.
ПРН 9	Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.
ПРН 10	Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.
ПРН 11	Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проєктної діяльності.
ПРН 12	Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.
ПРН 13	Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації.
ПРН 14	Уміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи щодо їх розв'язання.
ПРН 15	Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, обирати ефективні методи досліджень, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень.
ПРН 16	Здійснювати проєктування довільних оптичних систем, проводити розробку телевізійних і тепловізійних приладів, а також елементів волоконної та інтегральної оптики
ПРН 17	Використовувати математичний апарат обробки та перетворення сигналів в оптико-електронних приладах під час їх проєктування

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість академічної мобільності, подвійного дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість міжнародної академічної мобільності за програмою «Еразмус+» та іншими програмами КІІ ім. Ігоря Сікорського.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання іноземною мовою

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
301	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	Залік
302	Основи інженерії та технології сталого розвитку	2	Залік
303	Практикум іншомовного наукового спілкування	3	Залік
304	Розробка стартап-проєктів	3	Залік
305	Сучасна теорія управління	4	Екзамен
Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Проєктування оптичних систем	5,5	Екзамен
ПО 2	Тепловізійні оптико-електронні прилади	4,5	Екзамен
ПО 3	Перетворення сигналів в оптико-електронних системах	4,5	Залік
ПО 4	Волоконна та інтегральна оптика	4	Залік
ПО 5	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4	Залік
ПО 6	Переддипломна практика	14	Залік
ПО 7	Робота над магістерською дисертацією	16	Захист кваліфікаційної роботи
Вибіркові компоненти ОП			
Цикл професійної підготовки			
ПВ 1	Освітня компонента 1 Ф-Каталогу	5	Екзамен
ПВ 2	Освітня компонента 2 Ф-Каталогу	4,5	Екзамен
ПВ 3	Освітня компонента 3 Ф-Каталогу	4,5	Екзамен
ПВ 4	Освітня компонента 4 Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 5	Освітня компонента 5 Ф-Каталогу	4,5	Залік
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		67,5	
Загальний обсяг вибірових компонентів:		22,5	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО		67,5	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота має продемонструвати здатність випускника розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій на основі досліджень та/або здійснення інновацій за невизначених умов і вимог.

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО 4	ЗО 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7
ЗК 1	+			+						+	+	+
ЗК 2						+	+		+	+	+	+
ЗК 3		+			+					+	+	+
ЗК 4			+	+		+						
ФК 1					+	+						
ФК 2								+				
ФК 3	+									+		
ФК 4										+		
ФК 5										+	+	+
ФК 6					+						+	+
ФК 7						+					+	+
ФК 8					+		+					
ФК 9										+	+	+
ФК 10		+		+						+	+	+
ФК 11					+	+						+
ФК 12	+	+	+	+						+		+
ФК 13	+		+			+	+		+	+	+	+
ФК 14								+				

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО 4	ЗО 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7
ПРН 1	+			+	+					+	+	+
ПРН 2	+				+	+				+	+	+
ПРН 3	+	+								+	+	+
ПРН 4	+			+				+		+	+	+
ПРН 5										+	+	+
ПРН 6	+		+	+	+					+	+	+
ПРН 7					+						+	+
ПРН 8										+		
ПРН 9						+				+		
ПРН 10						+		+				
ПРН 11	+			+								
ПРН 12	+	+	+							+	+	+
ПРН 13	+			+				+		+	+	
ПРН 14	+			+		+				+	+	+
ПРН 15	+			+						+	+	+
ПРН 16	+		+			+	+		+	+	+	+
ПРН 17								+				