МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

за спеціальністю № 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

галузі знань № 15 Автоматизація та приладобудування

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ*

Голова вченої ради

_____ /Роман ПЕТРИШИН/

(протокол № 6 від "30" червня 2020 р.)

Введено в дію наказом

від "___"_____20__ р. за №___

Чернівці
2020 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-наукової програми

Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

" РОЗРОБЛЕНО "

Робочою групою *кафедри кореляційної оптики*
ЧНУ ім. Юрія Федьковича

Керівник робочої групи
_____Ангельський О.В..

« *16* » *травня* 2020 р.

" УХВАЛЕНО "

на засіданні кафедри _____
кореляційної оптики
ЧНУ ім. Юрія Федьковича

Протокол № *5*
від « *20* » *травня* 2020 р.

Зав. кафедрою _____Максимяк П.П.

" УХВАЛЕНО "

Вченою радою Інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № *5*
від « *29* » *травня* 2020 р.

Голова Вченої ради Інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук
_____Ангельський О.В.

" ПОГОДЖЕНО "

Начальник навчального відділу

ЧНУ ім. Юрія Федьковича
_____ Я.Д. Гарабажів
« *15* » *червня* 2020 р.

" РЕКОМЕНДОВАНО "

Науково-методичною комісією вченої ради
ЧНУ ім. Юрія Федьковича

Протокол № *9* від « *24* » *червня* 2020 р.

Голова комісії університету _____ О.В.Добржанський

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма відповідає нормативному документу: Стандарт вищої освіти магістра за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування» затверджено і введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 24.05.2019 р. № 731.

Освітньо-наукова програма програма «Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», кваліфікація «магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки (Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи)», розроблена робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади, місце роботи	Найменування закладу, який закінчив викладач, рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту*	Науковий ступінь, шифр і наймену вання наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідній роботі, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник проектної групи						
Ангельський Олег Вячеславович	Директор інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук, докт.ф.-м.н, професор кафедри кореляційної оптики	Чернівецький державний університет, 1979 рік. Оптичні прилади і спектроскопія. Інженер-фізик-оптик	Доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.05 – Оптика, лазерна фізика.	39 років	1. O. V. Angelsky, P. P. Maksimyak, C. Yu. Zenkova, S. G. Hanson, B. Guo, and Z. Chen, "Applications of Correlation Singular Optics," in Introduction to Singular Correlation Optics, O. V. Angelsky, Ed., SPIE Press, Bellingham, Washington, pp. 159–236 (2019). 2. V.V.Ivashko, O. V. Angelsky, P. P. Maksimyak "Monte Carlo modeling of ferromagnetism of nano-graphene monolayer within Ising model" Journal of Magnetism and Magnetic Materials V. 492, 165617 (2019) 3. O. V. Angelsky, P. P. Maksimyak, C. Yu. Zenkova, A.P.Maksimyak, S. G. Hanson, D.D.Ivanskyi "Peculiarities of control of erythrocytes moving in an evanescent field " J. of Biomedical Optics, 24(5), 055002 (2019). https://doi.org/10.1117/1.JBO.24.5.055002 4. O. V. Angelsky, A. Ya. Bekshaev, P. P. Maksimyak, A. P. Maksimyak, and S. G. Hanson, "Low-temperature laser-stimulated controllable generation of micro-bubbles in a water suspension of absorptive colloid particles," Opt. Express 26, 13995-14009 (2018) IF=3,59 https://www.osapublishing.org/viewmedia.cfm?uri=oe-26-11-13995&seq=0 5. O. V. Angelsky, A. Ya. Bekshaev, P. P. Maksimyak, A. P. Maksimyak, S. G. Hanson, and S. M. Kontush, Controllable generation and manipulation of micro-bubbles in water with absorptive colloid particles by CW laser	

					radiation // Optics Express, Vol. 25, pp. 5232-5243 (2017) https://www.osapublishing.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-25-5-5232 6. O.V. Angelsky, S.G. Hanson, P.P. Maksimyak, A.P. Maksimyak, C.Yu. Zenkova, P.V. Polyanskii, and D.I. Ivanskyi, "Influence of evanescent wave on birefringent microplates," Opt. Express 25, 2299-2311 (2017). https://www.osapublishing.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-25-3-2299 7. P. P. Maksimyak, A. P. Maksimyak, D. I. Ivanskyi, T. V. Kiyashchuk, “Extraordinary spin momenta in birefringent structures”, Optical Memory and Neural Networks Volume 26, Issue 2, pp 157–164 (2017) https://link.springer.com/article/10.3103/S1060992X17020059	
Члени проектної групи						
Максимяк Петро Петрович	Завідувач кафедри кореляційної оптики, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	Чернівецький державний університет, 1979 рік. Оптичні прилади і спектроскопія. Інженер-фізик-оптик	Доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.05 – Оптика, лазерна фізика. «Статистичні та стохастичні характеристики поля розсіяного когерентного випромінювання та їх діагностичне використання». Диплом ДД № 002063 2001 рік Професор кафедри кореляційної оптики атестат ПР № 003447 2015 рік	40 років	1. O. V. Angelsky, P. P. Maksimyak, C. Yu. Zenkova, S. G. Hanson, B. Guo, and Z. Chen, “Applications of Correlation Singular Optics,” in Introduction to Singular Correlation Optics, O. V. Angelsky, Ed., SPIE Press, Bellingham, Washington, pp. 159–236 (2019). 2. V.V.Ivashko, O. V. Angelsky, P. P. Maksimyak “Monte Carlo modeling of ferromagnetism of nano-graphene monolayer within Ising model” Journal of Magnetism and Magnetic Materials V. 492, 165617 (2019) 3. O. V. Angelsky, P. P. Maksimyak, C. Yu. Zenkova, A.P.Maksimyak, S. G. Hanson, D.D.Ivanskyi “Peculiarities of control of erythrocytes moving in an evanescent field “ J. of Biomedical Optics, 24(5), 055002 (2019). https://doi.org/10.1117/1.JBO.24.5.055002 4. O. V. Angelsky, A. Ya. Bekshaev, P. P. Maksimyak, A. P. Maksimyak, and S. G. Hanson, "Low-temperature laser-stimulated controllable generation of micro-bubbles in a water suspension of absorptive colloid particles," Opt. Express 26, 13995-14009 (2018) IF=3,59 https://www.osapublishing.org/viewmedia.cfm?uri=oe-26-11-13995&seq=0 5. O. V. Angelsky, A. Ya. Bekshaev, P. P. Maksimyak, A. P. Maksimyak, S. G. Hanson, and S. M. Kontush, Controllable generation and manipulation of micro-bubbles in water with absorptive colloid particles by CW laser radiation // Optics Express, Vol. 25, pp. 5232-5243 (2017) https://www.osapublishing.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-25-5-5232 6. O.V. Angelsky, S.G. Hanson, P.P. Maksimyak, A.P. Maksimyak, C.Yu. Zenkova, P.V. Polyanskii, and D.I. Ivanskyi, "Influence of evanescent wave on birefringent microplates," Opt. Express 25, 2299-2311 (2017). https://www.osapublishing.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-25-3-2299 7. P. P. Maksimyak, A. P. Maksimyak, D. I. Ivanskyi, T. V. Kiyashchuk, “Extraordinary spin momenta in birefringent structures”, Optical Memory and Neural Networks Volume 26, Issue 2, pp 157–164 (2017) https://link.springer.com/article/10.3103/S1060992X17020059	Свідоцтво про підвищення кваліфікації СПК 02070921/004442-19, видано 02.04.2019 р. Навчально-методичний комплекс «Інститут післядипломної освіти» (НМК «ІПО») КПІ ім. Ігоря Сікорського
Єрмоленко Сергій Борисович	доцент кафедри кореляційної оптики	Чернівецький державний університет, 1979 рік, інженер-оптик-дослідник	кандидат фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.05 – Оптика, лазерна фізика. Диплом	28 років	O.Peresunko, S.Yermolenko, K.Rudan, Bin Guo, Zhebo Chen, "Polarization spectroscopy of blood and punctate douglas deepening in patients with ovarian tumors", Proc. SPIE 10752, Applications of Digital Image Processing XLI, 107522A (17 September 2018); IF:0,42 https://doi.org/10.1117/12.2320442 O. P. Peresunko, M. S. Gavrylyak, S. B. Yermolenko, "Spectroscopic image criteria for the selection of patients with ovarian cancer for further molecular genetic studies", Proc. SPIE	Свідоцтво про підвищення кваліфікації СПК 02070921/004438-19, видано 02.04.2019 р. Навчально-методичний

			КН № 005251 1994 рік		10752, Applications of Digital Image Processing XLI, 107522B (17 September 2018);IF:0,42 doi: 10.1117/12.2320447; https://doi.org/10.1117/12.2320447 N. P. Penteleichuk , O. V. Tsyhykalo, Yu. Yu. Malyk, T. O. Semeniuk , S. B. Yermolenko, "Polarization image processing of chordae tendinea of atrio-ventribular heart valves of the foetus", Proc. SPIE 10752, Applications of Digital Image Processing XLI, 107522C (17 September 2018); IF:0,42 doi: 10.1117/12.2320454;https://doi.org/10.1117/12.2320454 S. B. Yermolenko, N. P. Penteleichuk , O. V. Tsyhykalo, Yu. Yu. Malyk, T. O. Semeniuk, "Laser polarimetry imaging in diagnostics of morphological structure of the heart valve tendinous cords of newborns", Proc. SPIE 10752, Applications of Digital Image Processing XLI, 107522D (17 September 2018); IF:0,42 doi: https://doi.org/10.1117/12.2320458	комплекс «Інститут післядипломної освіти» (НМК «ІПО») КПІ ім. Ігоря Сікорського
Фельде Христина Вікторівна	доцент кафедри кореляційної оптики	ЧНУ, 2003, магістр з лазерної та оптоелектронної техніки	к.ф.-м.н., 01-04-05 «Оптика. Лазерна фізика»	14 років	Понад 50 публікацій в журналах Scopus цитування, індекс Гірша h=6	Стажування 2016 р. КПІ ім.Сікорського

1. Профіль освітньо-наукової програми «Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи» зі спеціальності № 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

1. Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук кафедра кореляційної оптики
Ступінь вищої освіти та назва мовою оригіналу	Магістр за спеціальністю «Метрологія та інформаційно-обчислювальна техніка (Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи)»
Офіційна назва освітньої програми	Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 2 роки
Наявність акредитації	Акредитована Міністерством освіти і науки України
Цикл/рівень	Цикл/рівень НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська, англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації, діє до 01.07.2022 року
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://ptcsi.chnu.edu.ua/cafedra_page/
2. Мета освітньої програми	
Підготовка наукових та науково-педагогічних фахівців, здатних до інноваційної діяльності спрямування «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» у галузі оптики і фотоніки, комплексного розв'язання складних задач і проблем, проектування нових і вдосконалення, модернізації та експлуатації існуючих інформаційно-вимірювальних систем, систем контролю та діагностики технічного обладнання, розробка прикладного програмного забезпечення збору, перетворення та аналізу оптичної інформації.	
3. Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	Галузь № 15 – Автоматизація та приладобудування Спеціальність № 152 – Метрологія та інформаційно-обчислювальна техніка Освітня програма – Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи *Об'єкт:* засоби інформаційно-вимірювальної техніки; методи вимірювань, контролю, випробувань та діагностування; метрологічне забезпечення наукової, виробничої, соціальної, медикобіологічної, екологічної та інших видів діяльності, простежуваність та зіставність результатів; нормативна документація, пов'язана з вимірюваннями та їх застосуванням, технічне, програмне, математичне, інформаційне забезпечення інформаційно-вимірювальної техніки, засобів оптичної техніки, принципи побудови засобів вимірювальної техніки та їх використовування, принципи і методи відтворення еталонних величин, стандартних зразків. *Цілі навчання:* підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач, розробки засобів інформаційно-

	вимірювальної техніки; розробки та практичній реалізації систем стандартизації, оцінки відповідності; розробки, перегляду й гармонізації нормативних документів з стандартизації, оцінки відповідності, метрологічного забезпечення та систем управління якістю при виконанні організаційних та технічних робіт, прикладних досліджень у сфері фотоніки, метрології та метрологічної діяльності. *Теоретичний зміст предметної області.* Поняття та принципи метрології, фотоніки та інформаційно-вимірювальної техніки, побудова засобів вимірювальної техніки, автоматизація оптичних експериментальних досліджень, принципи стандартизації та оцінки відповідності, метрологічна діяльність. *Методи, методики та технології.* Методи вимірювань, способи їх побудови, інформаційні технології при створенні програмного забезпечення засобів вимірювань та програмного забезпечення для опрацювання результатів вимірювань, інформаційні технології експериментальних досліджень. *Інструменти та обладнання:* сучасні засоби вимірювальної техніки, комп'ютеризовані оптичні системи, інструменти та обладнання для виготовлення і налаштування засобів вимірювальної техніки, при проведенні їх випробувань і лабораторних досліджень та при виконанні робіт, пов'язаних з метрологічною діяльністю.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус спеціальності та спеціалізації	Спеціальна освіта та професійна підготовка в галузі метрології та оптичних комп'ютеризованих вимірювальних систем з можливістю набуття необхідних дослідницьких навичок для наукової кар'єри. ***Ключові слова:*** фотоніка, оптична метрологія, оптична обробка інформації, нанооптика, біофотоніка, кореляційна оптика, вимірювальні комплекси.
Особливості програми	Програма включає навчальні дисципліни освітньо-професійної підготовки та спеціальні дисципліни, які поглиблюють знання і дослідницькі компетентності з актуальних розділів фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін і тим самим забезпечують можливість засвоєння складніших програм підготовки наукових дослідників.
4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники підготовлені до роботи за національним класифікатором України ДК003:2010, а саме: - 2111.1 - наукові співробітники (фізика, астрономія), - 2131.2 - інженер з автоматизованих систем керування виробництвом, інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики; - 2139.2 - експерт з управління інформаційними технологіями, - 2143.2 - інженер з експлуатації протиаварійної автоматики, - 2147.2 - інженер з технічної діагностики, - 2149.1 – науковий співробітник в галузі метрології та інформаційно вимірювальної техніки; - 2149.2 – інженер з метрології; інженер з налагодження й випробувань; інженер з об'єктивного контролю; інженер з якості; інженер зі стандартизації; інженер із стандартизації та якості;

	інженер з оптоелектроніки та фотоніки; фахівець із стандартизації, сертифікації та якості; - 2419.3 - державний експерт. Магістр спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» може займати посади в компаніях, підприємствах, проектних та науково-дослідницьких інститутах технологічного та інформаційного сектору в галузі прикладних наук та техніки; посади у відділах та лабораторіях наукових установ НАН України, профільних кафедр університетів МОН України, академій.
Подальше навчання	Програми підготовки докторів філософії (PhD) та докторів наук (DrSc) в галузі «Фізика та астрономія» за оптичною спеціалізацією. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції та практичні заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи, семінарські заняття, самостійна робота, консультації із викладачами, дослідження в лабораторіях, підготовка курсової роботи, практика і екскурсії; підготовка магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Усні та письмові екзамени, звіти з лабораторних робіт, поточний контроль, усні презентації на студентських та міжнародних конференціях, захист практики та курсової роботи, захист магістерської кваліфікаційної роботи.
6. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, фотоніки й у суміжних галузях (приладобудування, нанофізика, оптичний зв'язок, біомедична оптика тощо) або у процесі навчання за програмами вищого рівня, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК02. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК08. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК09. Здатність розробляти та управляти проектами. ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності спеціальності (ФК)	ФК1. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні, наукові і технічні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології, інформаційно-вимірювальної техніки та комп'ютеризованих оптичних систем. ФК2. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, фотонних систем, стандартизації при оцінюванні якості продукції.

	ФК3. Знання і розуміння наукових факті в, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики. ФК4. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології, інформаційно-вимірювальної техніки та комп'ютеризованих оптичних систем. ФК5. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції. ФК6. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації. ФК7. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення. ФК8. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки. ФК9. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих оптичних інформаційно-вимірювальних систем. ФК10. Здатність враховувати комерційний та економічний контексти в метрологічній діяльності. ФК11. Здатність враховувати вимоги до метрологічної діяльності в сфері технічного регулювання, зумовлені необхідністю забезпечення сталого розвитку. ФК12. Здатність керувати проектами та Start-up-ами і оцінювати їх результати. ФК13. Здатність дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності ФК14. Здатність оцінювати ефективність рішень в сфері метрології та метрологічного забезпечення з використанням комп'ютерного моделювання. ФК15. Знання і розуміння теоретичних засад фотоніки, кореляційної та сингулярної оптики, оптоінформатики для реалізації сучасних методів та технологій виробництва, контролю елементів приладів та оптичних інформаційних систем, використовувати методи оцінки ефективності вимірювальних приладів. ФК16. Здатність самостійно проводити фізичне та комп'ютерне моделювання поширення та перетворення сигналів в оптичних інформаційно-вимірювальних системах з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі. ФК17. Здатність оцінювати доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу комп'ютеризованих оптичних та оптико-електронних систем для приладобудування, оптичного зв'язку, біофотоніки. ФК18. Здатність використовувати фізичні моделі, прийоми аналізу достовірності фізичних моделей для розв'язання фізичних задач в галузі оптики, метрології та інформаційно-вимірювальної техніки ФК19. Здатність застосовувати знання й уміння в галузі практичного використання оптичних методів та комп'ютерних технологій в метрології, фотоніці, приладобудуванні, біології та медицині, фізиці біосистем.

7. Програмні результати навчання	
	ПР01. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп’ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань. ПР02. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп’ютерному моделюванні об’єктів та явищ. ПР03. Розуміти міждисциплінарні зв’язки та контексти спеціальності. ПР04. Вміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень. ПР05. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов’язані з процедурами спостереження об’єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо). ПР06. Вміти розробляти нормативно-технічні документи та стандарти метрологічної спрямованості на інженерні продукти, процеси і системи. ПР07. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп’ютеризованих експериментальних досліджень. ПР08. Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів. ПР09. Мати навички організації і проведення технічних випробувань інженерних продуктів. ПР10. Аналізувати та оцінювати вплив інформаційно-вимірювальної техніки та метрологічної діяльності на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини. ПР11. Розуміти методологічні і філософські аспекти сучасної науки і їх місце в процесі наукових досліджень. ПР12 Вільно презентувати та обговорювати наукові результати державною мовою та англійською або однією з мов країн Європейського Союзу в усній та письмовій формах, а також вести наукову дискусію. ПР13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, комп’ютеризованих оптичних систем. ПР14. Розуміти основи патентознавства та мати навички захисту інтелектуальної власності. ПР015. Вміти використовувати комп’ютеризовані бази даних, «хмарні» та інтернет-технології, наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації. ПР16. Застосовувати сучасні методи теоретичних та експериментальних досліджень з оцінювання точності отриманих результатів вимірювань, вміти формулювати обґрунтовані висновки. ПР17. Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних методів та фізичних принципів, необхідних для розв’язування інженерних задач й виконання досліджень в області фотоніки та застосування комп’ютеризованих оптичних систем.

	ПР18. Володіти основними оптичними методами та уміннями застосовувати сучасні експериментальні методи дослідження оптичних властивостей та спектральних характеристик конденсованих середовищ і твердих тіл. ПР19. Вміти застосовувати фотонні, кореляційні і сингулярні явища для розв'язання практичних наукових рішень в біології та медицині, для виробничих та метрологічних задач в оптичному приладобудуванні. ПР20. Обирати адекватні методи аналізу та методи фізичного та комп'ютерного моделювання явищ та процесів у фотоніці та оптоінформатиці з використанням універсальних та спеціалізованих програмних пакетів, розробляти прикладне програмне забезпечення для оптичних інформаційних систем. ПР21. Вміти застосовувати отримані знання й практичні навички, адаптувати результати наукових досліджень при створенні нових та експлуатації існуючих фотонних та оптико-електронних комп'ютеризованих систем та їх елементів.
8. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 12 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187. Викладання дисциплін здійснюється висококваліфікованими фахівцями, які забезпечують належні умови для систематичного і ґрунтовного оволодіння студентами теорією, практичними навичками, сприяють розвитку їх здібностей, підвищенню загальнокультурного рівня, дозволяють студентам одержати знання, необхідні для їх подальшої професійної діяльності. Комплектування кадрового складу відбувається відповідно вимогам вищої школи, на конкурсній основі. Зокрема, 100% професорсько-викладацького складу, задіяного у викладанні професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені й учені звання за спеціальністю. В процесі організації навчального процесу залучаються професіонали з досвідом дослідницької, управлінської, інноваційної, творчої та фахової роботи.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 13 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187. Кафедра кореляційної оптики забезпечує наявність широкого спектру джерел та приймачів оптичного випромінювання, спектрального, поляризаційного та метрологічного обладнання, сучасних засобів обробки інформації й міжнародної комунікації. Всі лекційні, лабораторні та практичні заняття проводяться в 15 лабораторіях та предметних аудиторіях, обладнаних технічними засобами навчання, обчислювальною технікою, сучасним обладнанням, стендами, апаратурою і приладами. Комп'ютерні лабораторії оснащені сучасними персональними комп'ютерами і підключені до локальної комп'ютерної мережі університету та мають вихід до Internet і лабораторії на 100% забезпечені лабораторним обладнанням.

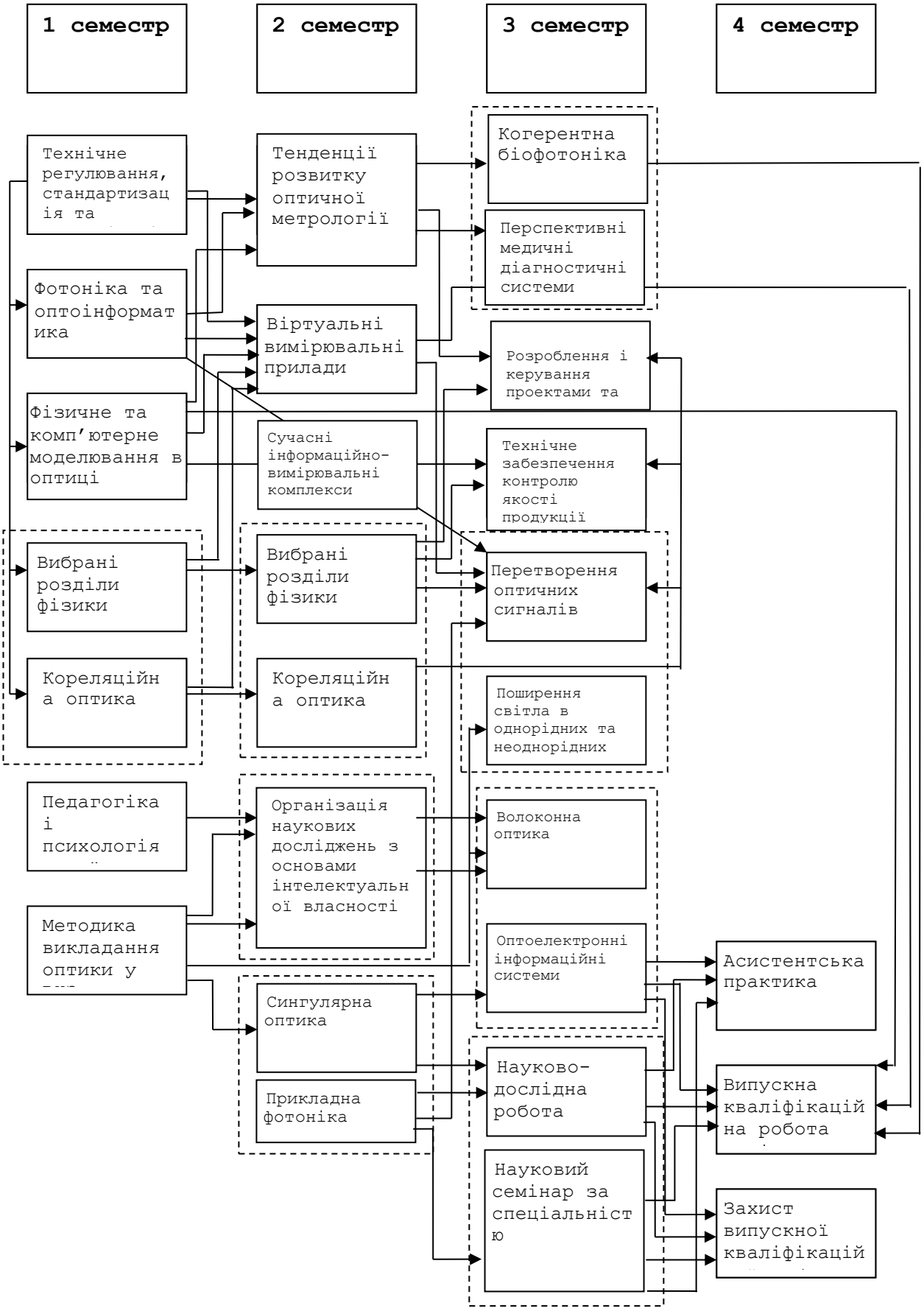
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додатки 14 та 15 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187. Навчально-методичне забезпечення підготовки магістрів представлено в навчально-методичному комплексі, розробленому на кафедрі кореляційної оптики ЧНУ ім. Юрія Федьковича. Навчально-методичний комплекс складений за всіма дисциплінами і містить: навчальну програму з дисципліни; робочу навчальну програму з дисципліни; тексти лекцій або опорний конспект лекцій; методичні матеріали до практичних і лабораторних занять; критерії оцінювання знань студентів; матеріали з контрольних заходів за модулями; методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, тематика курсових робіт, методичні вказівки для самостійної роботи студентів; перелік контрольних питань. Для перевірки знань студентів розроблені пакети . контрольних робіт .для кожної із дисциплін навчального плану, що включають як теоретичні питання, так і практичні завдання у вигляді задач і тестів. Зокрема, використання віртуального навчального середовища ЧНУ ім. Юрія Федьковича та авторських розробок професорсько-викладацького складу ЧНУ.
9. Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Юрія Федьковича та Національними класичними й технічними університетами України. Можливість укладання угод про академічну мобільність та подвійне дипломування.
Міжнародна кредитна мобільність	Академічна мобільність студентів здійснюється на підставі угод про співробітництво між іноземними вищими навчальними закладами країн-партнерів (США, Німеччина, Данія, Фінляндія, Словенія, Китай) та ЧНУ ім. Юрія Федьковича за узгодженими та затвердженими в установленому порядку індивідуальними навчальними планами та робочими програмами навчальних дисциплін, двосторонніми угодами про міжнародну академічну мобільність, угодами про подвійне дипломування.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе навчання, на загальних умовах або за індивідуальним графіком англійською мовою

2. Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1	Педагогіка і психологія вищої школи	3	екз
ОК 2	Методика викладання оптики у вищих навчальних закладах	5	екз
ОК 3	Організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	4	**зал**
ОК 4	Технічне регулювання, стандартизація та сертифікація	6	екз
ОК 5	Сучасні інформаційно-вимірювальні комплекси	6	екз
ОК 6	Віртуальні вимірювальні прилади	6	зал
ОК 7	Фотоніка та оптоінформатика	6	екз
ОК 8	Фізичне та комп'ютерне моделювання в оптиці	6	екз
ОК 9	Тенденції розвитку оптичної метрології	5	екз
ОК 10	Розроблення і керування проектами та стартапами	4	екз
ОК 11	Технічне забезпечення контролю якості продукції	4	зал
ОК 12	Курсова робота за тематикою наукових досліджень студента	3	захист
ОК 13	Асистентська практика	12	зал
ОК 14	Випускна кваліфікаційна робота магістра	12	захист
ОК 15	Захист магістерської роботи	6	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		**88 кредитів**	
Вибіркові компоненти ОП			
Вибірковий блок 1			
ВБ 1.1	Вибрані розділи фізики	8	9 зал 10 екз
ВБ 1.2	Сингулярна оптика	5	екз
ВБ 1.3	Перетворення оптичних сигналів	5	екз
ВБ 1.4	Когерентна біофотоніка	6	зал
ВБ 1.5	Волоконна оптика	5	екз
ВБ 1.6	НДРС	3	зал
Вибірковий блок 2			
ВБ 2.1	Кореляційна оптика	8	9 зал 10 екз
ВБ 2.2	Прикладна фотоніка	5	екз
ВБ 2.3	Поширення світла в однорідних та неоднорідних середовищах	5	екз
ВБ 2.4	Перспективні медичні діагностичні системи	6	зал
ВБ 2.5	Оптоелектронні інформаційні системи	5	екз
ВБ 2.6	Науковий семінар за спеціальністю	**3**	зал
Загальний обсяг вибіркових компонент:		**32 кредитів**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:		**120 кредитів**	

2.2. Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньо-наукової програми «Фотоніка: комп’ютерні оптичні системи» спеціальності №152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки (Фотоніка: комп’ютерні оптичні системи).

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми з метрології, інформаційно - вимірювальної техніки та фотоніки із застосуванням теоретичних положень і методів статистичного аналізу, що характеризується комплексністю та “невизначеністю” умов.

Випускна кваліфікаційна робота має продемонструвати здатність випускника розв’язувати складні завдання і проблеми в галузі оптики, фотоніки, метрології, інформаційно-вимірювальної техніки та приладобудування на основі досліджень та/або здійснення інновацій за наявності невизначених умов і вимог.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Кваліфікаційна робота здобувача підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат та повинна бути розміщена на сайті вищого навчального закладу або його підрозділу.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 1.3	ВБ 1.4	ВБ 1.5	ВБ 1.6	ВБ 2.1	ВБ 2.2	ВБ 2.3	ВБ 2.4	ВБ 2.5	ВБ 2.6
ЗКО1		•										•	•											•			
ЗКО2						•								•													
ЗКО3							•											•		•						•	
ЗКО4		•							•		•		•														
ЗКО5					•					•								•						•			
ЗКО6			•	•																					•		•
ЗКО7		•				•														•							•
ЗКО8	•		•												•	•											
ЗКО9	•	•			•			•	•			•					•										•
ЗК10		•						•	•					•		•											
ФК1	•			•				•					•	•				•									
ФК2	•		•		•				•	•					•		•		•		•		•				•
ФК3		•	•						•							•	•										•
ФК4		•					•			•					•		•		•			•		•			
ФК5	•		•		•								•		•						•	•	•				•
ФК6	•		•		•				•						•					•					•		•
ФК7		•						•	•							•	•										
ФК8	•		•		•			•	•	•					•	•	•	•	•							•	
ФК9		•									•																
ФК10	•		•		•											•	•		•				•		•		
ФК11		•			•					•				•				•	•			•		•		•	
ФК12	•		•	•							•		•	•	•							•	•				•
ФК13	•				•			•	•	•				•		•		•			•						
ФК14			•		•				•												•		•	•	•		

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 1.3	ВБ 1.4	ВБ 1.5	ВБ 1.6	ВБ 2.1	ВБ 2.2	ВБ 2.3	ВБ 2.4	ВБ 2.5	ВБ 2.6
ФК15	•		•		•				•					•	•						•		•	•	•		
ФК16			•	•		•		•		•	•	•	•	•	•			•	•	•		•				•	
ФК17			•			•	•		•			•	•	•	•					•		•	•				•
ФК18	•	•	•		•			•		•	•			•	•	•	•	•		•	•		•	•	•		
ФК19	•		•	•	•	•		•	•	•				•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	•

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 1.3	ВБ 1.4	ВБ 1.5	ВБ 1.6	ВБ 2.1	ВБ 2.2	ВБ 2.3	ВБ 2.4	ВБ 2.5	ВБ 2.6
ПРО1		•					•					•	•														
ПРО2						•					•									•							
ПРО3			•					•						•				•								•	
ПРО4		•							•				•														
ПРО5					•					•								•						•			
ПРО6			•	•																•					•		•
ПРО7	•	•									•									•							
ПРО8	•		•												•	•						•					
ПРО9	•	•	•		•			•	•								•										•
ПР10		•						•	•					•		•											
ПР11	•			•	•			•					•	•	•			•									
ПР12	•		•						•	•					•		•		•		•		•				•
ПР13		•	•						•							•	•		•								•
ПР14	•				•		•			•					•		•		•			•		•			
ПР15		•	•	•	•								•		•						•	•	•				•
ПР16	•	•	•		•				•						•										•		•
ПР17		•						•	•							•	•										
ПР18	•		•		•			•	•	•		•		•	•	•	•	•	•							•	
ПР19		•	•			•						•		•	•												
ПР20	•		•		•		•							•	•	•	•		•				•		•		
ПР21		•			•	•				•	•			•	•	•		•	•		•	•		•		•	