*ЗАТВЕРДЖЕНО*

*Наказ ректора Київського національного*

*університету імені Тараса Шевченка*

*від «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 року за № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*згідно Ухвали Вченої Ради від 30.06.2017 р.*

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Л.В.Губерський)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 р.

## ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

**«ЛАЗЕРНА та ОПТОЕЛЕКТРОННА ТЕХНІКА»**

**Рівень вищої освіти: другий**

**на здобуття освітнього ступеню**:  **магістр**

**за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно- вимірювальна техніка»**

**галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»**

Розглянуто та затверджено

на засіданні Вченої ради

від «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 р.

протокол № \_\_\_

Введено в дію наказом ректора від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 за №\_\_\_\_

Київ 2018 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**

**освітньо-наукової програми**

**1.1 Постійна комісія Вченої ради з питань організації освітнього процесу:**   
протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2018 р.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Голова постійної комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

**1.2 Постійна комісія Вченої ради з питань перспективного розвитку:**   
протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2018 р.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Голова постійної комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

**1.3 Постійна бюджетно-фінансова комісія Вченої ради Університету:**  
протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2018 р.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Голова постійної комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

**1.4 Постійна комісія Вченої ради з питань організації наукової роботи** *(заповнюється лише для освітньо-наукових програм третього рівня вищої освіти на здобуття освітньо-наукового ступеню: доктор філософії***):**   
протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2018 р.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Голова постійної комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

**1.5 Постійна комісія Вченої ради з питань міжнародного співробітництва** *(заповнюється лише для програм які запроваджуються для навчання іноземних громадян)***:**   
протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2018 р.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Голова постійної комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

**2.1 Науково-методична рада:** протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2018 р.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Голова науково-методичної ради \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

**3.1 Планово-фінансовий відділ:**   
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Начальник ПФВ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище) «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2018 р.

**3.2 Науково-методичний центр організації навчального процесу:**   
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Директор НМЦ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище) «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2018 р.

**4.1 Вчена рада факультету/інституту \_\_ фізичного\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 р.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Голова Вченої ради **\_М.В.\_ Макарець \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

**4.2 Науково-методична комісія факультету/інституту \_фізичного\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 р.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Голова науково-методичної комісії **С.Є.Зеленський\_**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

**4.3 Кафедра \_оптики\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 р.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**(особливі умови, за наявності)**

Завідувач кафедри **\_\_Л.В.Поперенко\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ (за наявності)**

А. Рецензії (представників академічної спільноти (ВНЗ, національної та галузевої академій наук, тощо)

Б. Відгуки представників професійних асоціацій

В. Відгуки представників ринку праці

**ПЕРЕДМОВА**

Розроблено робочою групою у складі:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прізвище, ім’я, по батькові керівника та членів проектної групи | Найме-нування посади  (для суміс- ників — місце основної роботи, наймену-вання посади) | Найменування закладу, який закінчив викладач  (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту) | Науковий ступінь,  шифр і найменування 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-дослідна робота, 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 |  |  |  |  |  |  |
| **Поперенко Леонід Володимирович** | Завідувач  кафедри  оптики  професор | Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1973,  «Оптичні прилади і спектроскопія» | Доктор фіз.-мат. наук за спеціальністю  01.04.05 – оптика, лазерна фізика,  тема дисертації  «Оптические свойства и электронная структура аморфных сплавов на основе элементов группы железа». | 45 | Сфера наукових зацікавлень: металооптика, спектральна еліпсометрія поверхні та оптичного матеріалознавства. Оптичні властивості й електронну структуру сплавів на основі елементів групи заліза. Наукові праці: автор понад 300 наукових праць, зокрема 5 монографій, 5 посібників, 15 авторських свідоцтв на винаходи.   1. Prorok V.V., Dacenko O.I., Bulavin L.A., Poperenko L.V., White P.J. Mechanistic interpretation of the varying selectivity of Cesium-137 and potassium uptake by radish (Raphanus sativus L.) under field conditions near Chernobyl // Journal of Environmental Radioactivity, **152** (2016) 85-91 2. Zelenska K.S., Zelensky S.E., Poperenko L.V., Kanev K., Mizeikis V., Gnatyuk V.A. Thermal mechanisms of laser marking in transparent polymers with light-absorbing microparticles // Optics and Laser Technology, **76** (2016) 96-100 3. Gnatyuk D.V., Poperenko L.V., Yurgelevych I.V., Dacenko O.I., Aoki T. Characterization of functional layers of CdTe crystals subjected to different surface treatments // [IEEE Transactions on Nuclear Science](http://www.scopus.com/source/sourceInfo.url?sourceId=17368&origin=recordpage). – 2015. – V.62, No2. – P.428-432. | Стажування за програмою Erasmus+  Університет де Майне, м. Ле Ман, Франція  15.02 – 25.02.2017,  сертифікат від 25.02.2017. |
| Члени проектної групи |  |  |  |  |  |  |
| **Прокопець Вадим Миколайович** | доцент кафедри оптики | Київський університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет, 1996 р., спеціальність – оптичні прилади та системи, кваліфікація – фізик, інженер-оптик | Кандидат фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.05 – оптика, лазерна фізика, тема дисертації: „Лінійні та нелінійні оптичні властивості композитних керамічних матеріалів на основі SiC, AlN, і Si3N4” | науково-педагогічної – 12 років (2005-2017 р.р.), наукової – 3 роки (1996-1999 р.р.) | Основні напрямки наукової діяльності: еліпсометрія, нелінійна оптика, аналогова електроніка, автоматизація фізичного експерименту, програмування мікроконтролерів та вбудованих систем   1. О. Bondarenko, I. Verbytskyi, V. Prokopets. Modular Power Supply for Micro Resistance Welding Electrical // Control and Communication Engineering, 2017 – v. 12, pp. 20-26. 2. «Механіка. Лабораторний практикум». Єщенко О.А. Прокопець В.М., Слободянюк та ін. Навчальний посібник. К: Четверта хвиля, 2016. – 268 ст. 3. Прокопець В. М. Застосування наближення Максвелла-Гарнета для ефективної діелектричної функції до моделювання оптичних властивостей нанокомпозиту Au/PTFE. Наукові записки НАУКМА – 2013 – т.139, ст. 40 – 43. 4. Керівництво науковою роботою бакалаврів і магістрів. | Університет м. Константц, Німеччина. Навчальний семінар «Забезпечення якості освіти і розвиток навчальних планів у ВНЗ»  23 – 27.11 2015 р.  ДП «Мелексіс-Україна» стажування за програмою «Співпраця із викладачами» «Курс аналогової електроніки» 10.07 – 28.08. 2016 р.  сертифікат від 3.10.2016р. |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

1. освітнього стандарту (стандартів – у випадку мультидисциплінарних програм) спеціальності **152 «Метрологія та інформаційно- вимірювальна техніка»**

за **другим** рівнем вищої освіти;

1. професійного(них) стандарту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (назва стандарту, власник/провайдер стандарту, назва документу яким затверджено стандарт);
2. рекомендації професійної асоціації \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(назва, інформація про розміщення/оприлюднення рекомендацій);
3. рекомендації \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (назва організації – провідного працедавця в галузі, інформація про розміщення/оприлюднення рекомендацій).

(Примітка – пп.2-4 вказуються у випадку наявності)

1. **ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

**«ЛАЗЕРНА та ОПТОЕЛЕКТРОННА ТЕХНІКА»**

**«Laser and Optoelectronics engineering»**

1. **зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно- вимірювальна техніка»**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 – Загальна інформація** | |
| **Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації** | Магістр, спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», спеціалізація «Лазерна та оптоелектронна техніка» |
| **Мова(и) навчання і оцінювання** | Українська/Ukrainian |
| **Обсяг освітньої програми** | 120 ЄКТС, 1рік 9 місяців |
| **Тип програми** | освітньо-наукова |
| **Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання** | Київський національний університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет/  Taras Shevchenko National University of Kyiv,  Faculty of Physics |
| **Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми** (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування) | Université du Maine, France |
| **Офіційна назва освітньої програми,**  **ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ-партнера мовою оригіналу** (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування) | Master-Domaine: Sciences, Technologies-Mention:Physique -Spesialites: Matiere Condencee et NanophysiqueouPhysiqye des rayonnements, detecteurs,instrumentation et imagerie-PRIDI |
| **Наявність акредитації** | програма ще не акредитована,  ймовірно нададуть акредитацію даній програмі: Державна акридитаційна комісія УКРАЇНИ, Науково-методична рада (НМР) Міністерства освіти і науки України (МОН) за участю Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти (НАЗЯВО);  передбачається подача програми на акредитацію у 2018-2019 н.р. |
| **Цикл/рівень програми** | відповідно до НРК України- 7, ЕQF-LLL -7,  FQ-EHEA – другий рівень |
| **Передумови** | Першій рівень вищої освіти (диплом бакалавра) |
| **Форма навчання** | денна |
| **Термін дії освітньої програми** | 5 років |
| **Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми** | <http://www.phys.univ.kiev.ua/>  в Інформаційному пакеті/Каталозі курсів університету |
| **2 – Мета освітньої програми** | |
| **Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)** | Надати освіту в області оптоелектроніки та лазерної фізики із широким доступом до працевлаштування, підготувати студентів із особливим інтересом до певних областей оптики, оптоелектроніки та лазерної техніки. |
| **3 - Характеристика освітньої програми** | |
| **Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)** | 15 Автоматизація та приладобудування /152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»/«Лазерна та оптоелектронна техніка» |
| **Орієнтація освітньої програми** | освітньо-наукова академічна |
| **Основний фокус освітньої програми та спеціалізації** | Загальна освіта за спеціальністю «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», спеціальна освіта за спеціалізацією «Лазерна та оптоелектронна техніка» |
| **Особливості програми** | експериментальний характер програми, можливість подвійного дипломування |
| **4 – Придатність випускників**  **до працевлаштування та подальшого навчання** | |
| **Придатність до працевлаштування** | ***Робочі місця***в компаніях, малих підприємствах та інститутах академічного, технологічного та інформаційного сектору (дослідник в галузі природничих та технічних наук, забезпеченні стандартів якості, метрології,комерціалізації наукових досліджень), сфері розробки та виробництва оптичних та оптикоелектронних приладів та систем.  ***Діяльність у сфері інформатизації:***  *-*консультування з питань інформатизації (консультування щодо типу та конфігурації комп’ютерних технічних засобів та використання програмного забезпечення: аналіз інформаційних потреб користувачів та пошук найоптимальніших рішень);  *-*розроблення стандартного програмного забезпечення;  *-*інші види діяльності у сфері розроблення програмного забезпечення;  *-*оброблення даних (оброблення даних із застосуванням програмного забезпечення користувача або власного програмного забезпечення; повне оброблення, підготовку та введення даних; надання послуг по розміщенню даних у мережі Інтернет). |
| **Подальше навчання** | можливість для продовження навчання за рівнем «доктор філософії» (третій рівень вищої освіти)  (як в межах основної та спорідненої предметної області, так і поза ними) |
| **5 – Викладання та оцінювання** | |
| **Викладання та навчання** | Загальний стиль навчання – завдання-орієнтований. Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи в малих групах (до 4 осіб), самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами. Проходження науково-виробничої, науково-дослідної, переддипломної та асистентської практик. Під час останнього року половина часу дається на написання завершальної роботи (дипломної), яка також презентується та обговорюється за участі викладачів та одногрупників. |
| **Оцінювання** | Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, презентації, поточний контроль,захист практик, комплексний державний іспит, захист дипломної роботи магістра.  Кредити студенту зараховуються у випадку успішного складання письмових заліків або екзаменів з навчальної дисципліни, захисту практик. |
| **6 – Програмні компетентності** | |
| **Інтегральна компетентність** | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, пов’язані з науковими дослідженнями та розробками у галузях природничих наук (фізики, астрономії, математики, механіки, інформатики тощо) із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних об’єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації |
| **Загальні компетентності (ЗК)** | 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 2. Здатність генерувати нові ідеї та застосовувати знання у практичних ситуаціях. 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. 6. Здатність бути критичним і самокритичним. 7. Здатність працювати автономно та в команді. 8. Здатність працювати в міжнародному контексті. 9. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків. 10. Прагнення до збереження навколишнього середовища. 11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо, нести повну відповідальність за самостійно виконану роботу. |
| **Фахові компетентності спеціальності (ФК)**  користуватись фізичними моделями, методами фізичних вимірювань, прийомами аналізу достовірності фізичних моделей для розв'язання фізичних задач, проводити, проектування та розробку окремих функціональних вузлів та елементів оптичних та оптико-електронних приладів та систем, проводити, проектування та конструювання оптичних та оптико-електронних приладів та систем, приладів для спектральних досліджень, планування та проведення, під керівництвом, дослідження оптичних властивостей та спектральних характеристик конденсованих середовищ і твердих тіл та встановлювати зв’язки між оптичними характеристиками конденсованих середовищ та їх фізичною будовою,підбирати, вивчати і реферувати фахову наукову літературу. | ***Вміння***  1. Самостійно підбирати, вивчати і реферувати фахову наукову літературу.  2. Випускник готовий самостійно аналізувати стан та перспективи розвитку сучасних досліджень у галузі лазерної та оптоелектронної техніки, обирати конкретні напрямки діяльності у рамках отриманої спеціальності, самостійно працювати над розв’язанням поставлених задач.  3. Використовувати фізичні моделі, прийоми аналізу достовірності фізичних моделей для розв'язання фізичних задач в галузі оптики, метрології та інформаційно вимірювальної техніки.  4. Планування та проведення, під керівництвом, дослідження оптичних властивостей та спектральних характеристик конденсованих середовищ і твердих тіл та встановлювати зв’язки між оптичними характеристиками конденсованих середовищ та їх фізичною будовою.  5. Проводити проектування та розробку окремих функціональних вузлів та елементів оптичних та оптико-електронних приладів та систем.  6. Проводити, проектування та конструювання оптичних та оптико-електронних приладів та систем, приладів для спектральних досліджень.  7. Використовувати методи математичного моделювання фізичних процесів.  8. Вибирати необхідні та ефективні методи експериментальних досліджень, в залежності від предмету та об’єкту досліджень в оптиці, метрології та фотоніці.  9. Проводити дослідження спектральних характеристик та оптичних властивостей конденсованих середовищ та встановлювати зв’язки між спектральними характеристиками конденсованих середовищ та їх фізичною будовою. |
| **7 – Програмні результати навчання** | |
| **Програмні результати навчання** | ***Знання і розуміння***  1. Знання курсів загальної та теоретичної фізики; загальних математичних курсів, комп’ютерних наук та сучасних інформаційних технологій.   1. Поглибленні знання в галузі: фізика лазерів, волоконна оптика та принципи оптичного зв’язку, оптичні властивості наноматеріалів та нанокомпозитів, електромагнітоакустооптика, адаптивна оптика, оптика багатошарових покриттів, спектроеліпсометрія поверхні конденсованих середовищ, плазмоніка, рефлектометрія наноструктурованих поверхонь, методи оптичної спектроскопії, нелінійна оптика поверхні та поверхневих структур, цифрова електроніка та мікроконтролерна техніка.   ***Застосування знань та умінь***  3. Здатність використовувати фізичні та математичні моделі фізичних процесів; методи фізичних вимірювань та аналіз їх достовірності.  4. Тестувати реалізацію модельних гіпотез оптичними методами.  5. Здійснювати планування та проводити експериментальне дослідження структурних, оптичних та електрофізичних властивостей органічних (в тім числі біологічних та нанооб’єктів) і неорганічних середовищ  6. Встановлювати зв’язки між спектральними характеристиками конденсованих середовищ , їх будовою та і фізичними процесами в них (кристалічна будова,електронні та коливальні енергетичні спектри, стан та властивості поверхні)  7. Проводити проектування та розробку окремих функціональних вузлів та елементів оптичних та оптико-електронних приладів та систем.  8. Проводити, проектування та конструювання оптичних та оптико-електронних приладів та систем, приладів для спектральних досліджень.  ***Формування суджен***ь  8. Самостійно аналізувати стан та перспективи розвитку сучасних досліджень у галузі оптики, оптоелектроніки, лазерної фізики, метрології, контрольно-вимірювальної техніки.  9. Здатність обирати конкретні напрямки діяльності у рамках отриманої спеціальності і на межі предметних галузей знань  10. Формулювати науково і технічно значиму проблематику у галузі оптики, оптоелектроніки, лазерної фізики, метрології, контрольно-вимірювальної техніки та суміжних галузях знань, володіти різними формами її публічної презентації   1. Формулювати робочі гіпотези досліджуваної проблеми, вибирати та вміти обґрунтувати необхідні та ефективні методи їх експериментальних досліджень в залежності від предмету та об’єкту досліджень. |
| **8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми** | |
| **Специфічні характеристики кадрового забезпечення** | 100% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю. Запрошуються висококваліфіковані фахівці з інститутів НАН України для читання окремих спеціалізованих курсів |
| **Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення** | Виконання спецлабораторних робіт та магістерських дипломів на унікальному науковому устаткуванні кафедри, інститутів НАНУ та у наукових лабораторіях за кордоном (Франція, США, Японія, Польща, Італія) |
| **Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення** | навчальні посібники за напрямками спеціалізації, авторами яких є викладачі кафедри |
| **9 – Академічна мобільність** | |
| **Національна кредитна мобільність** |  |
| **Міжнародна кредитна мобільність** | угода (Еразмус+) уніветситет де Майн, м. Ле Манн, Франція, 2016.  угода Інституті електроніки Університету Шицуокі, м. Хамамацу, Японія, 2005. |
| **Навчання іноземних здобувачів вищої освіти** | Можливе, після вивчення курсу української мови |

1. **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  підсумкового контролю | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | |
| **Обов’язкові компоненти ОП** | | | | | |
|  | | | | | |
| ОК 1. | | Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності | 3 | залік | |
| ОК 2. | | Професійна та корпоративна етика | 3 | залік | |
| ОК 4. | | Лазерна техніка та прикладна квантова електроніка | 6 | екзамен | |
| ОК 5. | | Практикум із лазерної фізики та квантової електроніки | 3 | залік | |
| ОК 6. | | Оптичні методи в біології та медицині | 3 | екзамен | |
| ОК 7. | | Волоконна оптика та оптичний зв'язок | 6 | екзамен | |
| ОК 8. | | Оптичні прилади для систем управління та дистанційного зондування | 3 | залік | |
| ОК 9. | | Основи нелінійної оптики | 3 | екзамен | |
| ОК 10. | | Лазерна спектроскопія | 6 | екзамен | |
| ОК11 | | Адаптивна оптика | 3 | екзамен | |
| ОК12. | | Оптична діагностика напівпровідників | 6 | екзамен | |
| ОК13. | | Основи наноелектроніки | 3 | залік | |
| ОК14. | | Кваліфікаційна робота магістра | 12 |  | |
| ОК15. | | Комплексний державний іспит з фізики | 0 |  | |
|  | | Всього | 60 |  | |
|  | | **Дисципліни вибору ВНЗ** |  |  | |
| ОК16. | | Астрофізика | 3 | екзамен | |
| ОК17. | | Основи цифрової електроніки та мікроконтролерної техніки | 6 | екзамен | |
| ОК18. | | Оптика багатошарових покриттів | 3 | залік | |
| ОК19. | | Електромагнітоакустооптика | 3 | екзамен | |
| ОК20. | | Науково-виробнича практика (без відриву від теоретичного навчання) | 3 | залік | |
| ОК21. | | Фізика біосистем | 6 | екзамен | |
| ОК22. | | Фізика високих інтенсивностей | 3 | залік | |
| ОК23. | | Голографія та її застосування | 3 | залік | |
|  | | Всього | 30 |  | |
| **Загальний обсяг обов'язкових компонент**: | | | **90** | | |
| **Вибіркові компоненти ОП \*** | | | | | |
| *Вибірковий блок 1* | | | | | |
| ВБ 1.1. | | Основи фотовольтаїки | 3 | залік | |
| *Вибірковий блок 2* | | | | | |
| ВБ 2.1. | | Принципи теорії твердого тіла | 3 | залік | |
| ВБ 2.2. | | Асистентська практика | 3 | залік | |
| *Вибірковий блок 3* | | | | | |
| ВБ.3.1 | Спеціальні методи програмування та моделювання у лазерній та оптоелектронній техніці | | 6 | | залік |
| ВБ.3.2 | Науково-дослідна практика (без відриву від теоретичного навчання) | | 3 | | залік |
| *Вибірковий блок 4* | | |  | | |
| ВБ.4.1 | Переддипломна практика (без відриву від теоретичного навчання) | | 6 | | залік |
| ВБ.4.2 | Спеціальний науковий семінар з фізики (всього) | | 6 | | залік/ залік |
| **Загальний обсяг вибіркових компонент:** | | | 30 | | |
| **ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ** | | | **120** | | |

**2.2. Структурно-логічна схема ОП**

Структурно-логічна схема ОП для магістрівґрунтується на побудові послідовності вивчення компонентів цієї програми на базі знань та вмінь, які були забезпечені освітньою програмою першого рівня вищої освіти (диплом бакалавра) за спеціальністю «Оптотехніка» та складається з 4-х навчально-змістових блоків.

У **першому блоці** (І) Структурно-логічної схеми ОП заплановано викладання спеціальних курсів, що задають загальні напрямки в лазерній та оптоелектронній техніці і які пов’язані, в основному, з **фундаментальними** проблемами, що розглядаються в рамках даної спеціалізації. До таких базових дисциплін відносяться :

### 1. ОК 4. Лазерна техніка та прикладна квантова електроніка

### 2. ОК 5. Практикум із лазерної фізики та квантової електроніки

3.ОК 6. Оптичні методи в біології та медицині

4. ОК 7. Волоконна оптика та оптичний зв'язок

5.ОК 8. Оптичні прилади для систем управління та дистанційного зондування

6. ОК9. Основи нелінійної оптики

7.ОК17. Основи цифрової електроніки та мікроконтролерної техніки

8. ОК18 Оптика багатошарових покриттів

9. ОК19. Електромагнітоакустооптика

8.ВБ 2. Принципи теорії твердого тіла

9.ВБ 1.1 Основи фотовольтаїки

**Другий блок** (ІІ) Структурно-логічної схеми ОП складають дисципліни, в яких описані **прикладні** проблеми для наукових напрямків спеціалізації «Лазерна та оптоелектронна техніка»:

1 .ОК 10. Лазерна спектроскопія

2.ОК 11. Адаптивна оптика

3. ОК 12. Оптична діагностика напівпровідників

4. ОК 13. Основи наноелектроніки

У **третій**  блок (ІІІ) входять дисципліни, які є **методичною** базою для розгляду проблем викладених в Блоках І та ІІ :

1.ОК 1. Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності

2.ОК 2. Професійна та корпоративна етика

3.ОК 21. Фізика біосистем

4.ОК 22. Фізика високих інтенсивностей

5. ОК 23. Голографія та її застосування

6. ВБ 3.1. Спеціальні методи програмування та моделювання у лазерній та оптоелектронній техніці

7. ВБ 4.2. Спеціальний науковий семінар з фізики

**Четвертим** блоком (ІV) Структурно-логічної схеми ОП є **результуючий** блок,

до якого входять компоненти, що передбачають здатність застосовувати отриманні знання , навички, інтелектуально-творчі уміння та інші компетентності (у тому числі , професійні, світоглядні і громадянські якості, морально-етичні цінності), набуті особою у процесі навчання на першому та другому рівні вищої освіти, для виконання практичних завдань. Кваліфікаційна робота та комплексний державний іспит з фізики — це види підсумкової атестації, які передбачаються на завершальному етапі здобуття другого рівня вищої освіти.

1.ОК 14. Кваліфікаційна робота магістра

2.ОК15. Комплексний державний іспит з фізики

3.ОК23.Науково-виробнича практика (без відриву від теоретичного навчання)(1 семестр)

3.ВБ 2.2. Асистентська практика(3 семестр)

4.ВБ 3.2.Науково-дослідна практика (без відриву від теоретичного навчання) (2 семестр)

5.ВБ 4.1. Переддипломна практика (без відриву від теоретичного навчання) (3 семестр)

Блок І

**Фундаментальні проблеми**

ОК3- ОК9, ОК17 - ОК19, ВБ2.1,ВБ1.1

Блок ІІ **Прикладні проблеми**

ОК10 – ОК13

Блок ІV

**Результуючий блок**

ОК14,ОК15,ОК23, ВБ2.2, ВБ3.2, ВБ4.1

Блок ІІІ

**Загально-методичні**

ОК1

Етично-професійні та корпоративні особливості

ОК2

Методики проведення теоретичних та експериментальних досліджень

ОК21, ОК22, ОК23, ВБ3.1, ВБ4.2

**3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Підсумкова державна атестація випускників освітньої програми спеціальності **152 «Метрологія та інформаційно- вимірювальна техніка»** проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи, складання комплексного державного іспиту та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня вищої освіти із присвоєнням кваліфікації: **магістр**, спеціальність **«Метрологія та інформаційно- вимірювальна техніка»**, спеціалізація ***«Лазерна та оптоелектронна техніка».***

**4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

**КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **ОК 3** | **ОК 4** | **ОК**  **5** | **ОК 6** | **ОК 7** | **ОК 8** | **ОК 9** | **ОК 10** | **ОК 11** | **ОК 12** | **ОК 13** | **ОК 17** | **ОК 18** | **ВБ 1.1** | **ВБ**  **2.1** | **ВБ 3.1** | **ВБ 4.2** |
| **ЗК 1** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ЗК 2** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** |
| **ЗК 3** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** |
| **ЗК 4** |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** |  |
| **ЗК 5** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** |
| **ЗК 6** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ЗК 7** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ЗК 8** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ЗК 9** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** |
| **ЗК 10** |  |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ЗК 11** |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** |  |
| **ФК 1** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** |
| **ФК 2** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ФК 3** | **+** |  |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |
| **ФК 4** |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  | **+** |
| **ФК 5** |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** | **+** |
| **ФК 6** |  |  | **+** |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  |
| **ФК 7** |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  | **+** |  |
| **ФК 8** |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |
| **ФК 9** | **+** |  |  |  |  | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** |  |  |  |  |  |

1. **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**  **9** | | **ОК**  **10** | **ОК**  **11** | | **ОК**  **13** | | **ОК**  **16** | | | **ОК**  **19** | **ВБ**  **2.1** | **ВБ**  **3.1** | **ВБ**  **4.2** |
| **ПРН 1** |  |  | **+** | **+** | **+** | **+** | | **+** | | **+** | | **+** | | | **+** | | **+** | | **+** | **+** | | **+** | **+** | **+** |
| **ПРН 2** |  |  | **+** | **+** | **+** | **+** | | **+** | | **+** | | **+** | | | **+** | | **+** | | **+** | **+** | | **+** | **+** | **+** |
| **ПРН 3** |  |  |  |  |  | **+** | |  | |  | | **+** | | | **+** | | **+** | |  |  | |  |  | **+** |
| **ПРН 4** | **+** |  |  |  |  |  | | **+** | | **+** | |  | | |  | |  | |  | **+** | |  | **+** |  |
| **ПРН 5** | **+** |  |  |  |  | **+** | | **+** | | **+** | |  | | |  | |  | |  | **+** | |  |  |  |
| **ПРН 6** |  |  | **+** | **+** | **+** |  | | **+** | |  | |  | | |  | |  | | **+** |  | | **+** |  |  |
| **ПРН 7** |  |  | **+** | **+** | **+** |  | | **+** | |  | |  | | |  | |  | | **+** |  | | **+** |  |  |
| **ПРН 8** |  |  | **+** | **+** | **+** | **+** | | **+** | |  | | **+** | | | **+** | |  | | **+** |  | | **+** |  | **+** |
| **ПРН 9** | **+** | **+** |  |  |  |  | |  | | **+** | |  | | |  | |  | |  | **+** | |  | **+** |  |
| **ПРН 10** |  |  | **+** | **+** | **+** | **+** | |  | |  | | **+** | | | **+** | |  | | **+** |  | | **+** |  | **+** |
| **ПРН 11** |  |  | **+** | **+** | **+** | **+** | |  | |  | | **+** | | | **+** | |  | | **+** |  | | **+** |  | **+** |

Голова Науково-методичної ради В.А.Бугров