

521

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



[Handwritten signature] (Л.В.Губерський)

«03» *[Handwritten]* серпня 2019 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«ЛАЗЕРНА І 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 «14» *[Handwritten]* 2018 р.
протокол № *[Handwritten]*

Введено в дію наказом ректора від
«14» *[Handwritten]* 2019 за № *[Handwritten]*

Київ 2018 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНІЮ АПРОБАЦІЮ (за наявності)

А. Рецензії :

РЕЦЕНЗІЇ

На Освітньо-професійну програму «Лазерна та оптоелектронна техніка» за освітнім ступенем «Бакалавр» спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» розроблену на фізичному факультеті Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

1. Старший науковий співробітник,
Інституту теоретичної фізики НАН України
професор, доктор фіз.-мат. наук

Анчишкін Д.В.

2. Завідувач кафедри фізико-математичних наук,
природничий факультет
національного університету
«Києво-могилянська академія»,
доцент, кандидат фіз.-мат. наук

Бернацька Ю.М.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

| Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи | Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування 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 | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------|---|---|
| <p>Поперенко Леонід Володимирович</p> | <p>Завідувач кафедри оптики професор</p> | <p>Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1973, «Оптичні прилади і спектроскопія»</p> | <p>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».</p> | <p>45</p> | <p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 (<i>Raphanus sativus</i> L.) under field conditions near Chernobyl // <i>Journal of Environmental Radioactivity</i>, 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 // <i>Optics and Laser Technology</i>, 76 (2016) 96-100 3. Gnatyuk D.V., Poperenko L.V., Yurglevych I.V., Dacenko O.I., Aoki T. Characterization of functional layers of CdTe crystals subjected to different surface treatments // IEEE Transactions on Nuclear Science. – 2015. – V.62, No2. – P.428-432. | <p>Стажування за програмою Erasmus+ Університет де Майне, м. Ле Ман, Франція 15.02 – 25.02.2017, сертифікат від 25.02.2017.</p> |
| <p>Члени проектної групи</p> | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|--|---|--|
| <p>Прокопець Вадим Миколайович</p> | <p>доцент кафедри оптики</p> | <p>Київський університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет, 1996 р., спеціальність – оптичні прилади та системи, кваліфікація – фізик, інженер- оптик</p> | <p>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”</p> | <p>науково- педагогічної – 13 років (2005- 2018 р.р.), наукової – 3 роки (1996- 1999 р.р.)</p> | <p>Основні напрямки наукової діяльності: еліпсоμετρία, нелінійна оптика, аналогова електроніка, автоматизація фізичного експерименту, програмування мікроконтролерів та вбудованих систем O. Bondarenko, I. Verbytskyi, V. Prokopets. Modular Power Supply for Micro Resistance Welding Electrical // Control and Communication Engineering, 2017 – v. 12, pp. 20-26. «Механіка. Лабораторний практикум». Єщенко О.А. Прокопець В.М., Слободянюк та ін. Навчальний посібник. К: Четверта хвиля, 2016. – 268 ст. Прокопець В. М. Застосування наближення Максвелла-Гарнета для ефективної діелектричної функції до моделювання оптичних властивостей нанокompозиту Au/PTFE. Наукові записки НАУКМА – 2013 – т.139, ст. 40 – 43. Керівництво науковою роботою бакалаврів і магістрів.</p> | <p>Університет м. Констанц, Німеччина. Навчальний семинар «Забезпечення якості освіти і розвиток навчальних планів у ВНЗ» 23 – 27.11 2015 р. ДП «Мелексис- Україна» стажування за програмою «Співпраця із викладачами» «Курс аналогової електроніки» 10.07 – 28.08. 2016 р. сертифікат від 3.10.2016р.</p> |
|---|--------------------------------------|---|---|--|---|--|

| | | | | | | |
|---|--|---|--|-----------|--|--|
| <p>Зеленський Сергій Євгенович</p> | <p>Професор кафедри оптики</p> | <p>Київський ордена Леніна державний університет імені Т.Г.Шевченка, 1979, Загальна фізика. Фізик – оптика твердого тіла. Викладач.</p> | <p>Доктор фізико- математичних наук, 01.04.05 – оптика, лазерна фізика, тема дисертації “Нелінійне світіння центрів поглинання у конденсованих середовищах”, професор кафедри оптики</p> | <p>40</p> | <p>Наукові інтереси: взаємодія лазерного випромінювання з речовиною. Автор більше 70 наукових статей та 10 методичних та науково-популярних статей та навчальних посібників.</p> <p>1. M.Kokhan, I.Koleshnia, S.Zelensky, Toru Aoki, On the possibility of visualization of undersurface submicron-sized inhomogeneities via laser-induced incandescence of surface layers// Proc. SPIE 2017 10097, High-Power Laser Materials Processing: Applications, Diagnostics, and Systems VI, 100970G (February 22, 2017). DOI:10.1117/12.2253006.</p> <p>2. K. Zelenska, S. Zelensky, A. Kopyshinsky and T. Aoki, Impact of laser-induced pore expansion on thermal emission of porous carbon// Materials Today: Proceedings 4(5) (2017) 6658-6665.</p> <p>3. Yu.Yu.Bacherikov, A.V.Gilchuk, A.G.Zhuk, R.V.Kurichka, O.B.Okhrimenko, S.E.Zelensky, S.A.Kravchenko, Nonmonotonic behavior of luminescence characteristics of fine-dispersed self-propagating high-temperature synthesized ZnS:Mn depending on size of its particles // Journal of Luminescence V.194, 2018, P.8-14 https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2017.09.010</p> | <p>Стажування в Інституті електроніки Університету Шизуоки (Хамамацу, Японія), 02.2017, 11.2017.</p> |
|---|--|---|--|-----------|--|--|

| | | | | | | |
|---|--|---|---|-----------|--|--|
| <p>Кондратенко Сергій Вікторович</p> | <p>Професор кафедри оптики, професор</p> | <p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 1998, «Фізика твердого тіла»</p> | <p>Доктор фіз.-мат. наук за спеціальністю 01.04.05 – оптика, лазерна фізика, тема дисертації «Фотогенерація і рекомбінація нерівноважних носіїв заряду в напівпровідникових наногетероструктурах Si_{1-x}Ge_x/Si та In_xGa_{1-x}As/GaAs».</p> | <p>19</p> | <p>Сфера наукових зацікавлень: оптика наноструктур, напівпровідникова оптоелектроніка та фотовольтаїка. Оптичні та фотоелектричні властивості наноструктурованих плівок. Наукові праці: автор понад 150 наукових праць, зокрема 80 статей та 5 навчальних посібників.</p> <p>1. Kondratenko S.V., Iliash S.A., Mazur Y.I., Kunets V.P., Benamara M. and Salamo G. J. Charge carrier relaxation in InGaAs-GaAs quantum wire modulation-doped heterostructures// Nanotechnology. – 2017. – V.28. – P. 375201.</p> <p>2. Kondratenko S.V., Yakovliev A.S., Iliash S.A., Mazur Y.I., Ware M., Lam P., Tang M., Wu J., Liu H. and Salamo G. J. Influence of built-in charge on photogeneration and recombination processes in InAs/GaAs quantum dot solar cells// Journal of Physics D: Applied Physics. – 2017. – V.50. – P. 165101.</p> <p>3. Kondratenko S.V. , Lysenko V.S., Kozyrev Y. N., Kratzer M., Storozhuk D.P., Iliash S.A., Czibula C., Teichert C. Local charge trapping in Ge nanoclusters detected by Kelvin probe force microscopy// Applied Surface Science. – 2016. – V.389. – P. 783–789.</p> | <p>Стажування за програмою DAAD Технічний Університет, м. Кемніц, Німеччина 15.07 – 14.10.2017</p> |
|---|--|---|---|-----------|--|--|

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

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

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

«ЛАЗЕРНА І ОПТОЕЛЕКТРОННА ТЕХНІКА»

«Laser and Optoelectronics engineering»

2) зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно - вимірвальна техніка»

| 1 – Загальна інформація | |
|---|---|
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації | Магістр, спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка», спеціалізація «Лазерна та оптоелектронна техніка» Master's degree specialty 152 "Metrology and Information and Measuring Technology" Educational program «Laser and Optoelectronics engineering» |
| Мова(и) навчання і оцінювання | Українська/Ukrainian |
| Обсяг освітньої програми | 120 ЄКТС, 2 роки |
| 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) | |
| Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ-партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування) | |
| Наявність акредитації | Сертифікат про акредитацію спеціальності №1123153, від 16.10.2012, термін дії акредитації до 1.07.2022. |
| Цикл/рівень програми | відповідно до НРК України- 8, EQF-LLL -7, FQ-EHEA – другий рівень |
| Передумови | Перший 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 | Надати освіту в області оптоелектроніки, лазерної |

| | |
|---|---|
| рівня кваліфікації) | фізики, метрології та інформаційно-вимірювальної техніки з 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 освітньою програмою «Лазерна та оптоелектронна техніка» <i>Ключові слова:</i> лазерна техніка, квантова електроніка, оптоелектронні прилади та системи, нелінійна оптика, голографія, адаптивна оптика, волоконна оптика, оптичний зв'язок. |
| Особливості програми | Проходження науково-виробничої, науково-дослідної, переддипломної та асистентської практик. |
| 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: -розроблення стандартного 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, 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 іспити, заліки, диференційовані заліки, лабораторні звіти, презентації, поточний контроль, захист практик, захист дипломної роботи магістра. |
| 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, оптики, лазерної та оптоелектронної техніки, інформатики тощо) та у галузі приладобудування і автоматизації метрологічної діяльності, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій при застосуванні методів і принципів метрології, способів побудови засобів виміральної техніки (метрологія, оптика, лазерна фізика, оптоелектроніка) 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) | <p>Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання (ЗК1)</p> <p>Навички використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій. (ЗК2)</p> <p>Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності. Здатність до проведення самостійних досліджень на сучасному рівні. (ЗК3)</p> <p>Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності. (ЗК4)</p> <p>Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність, у міжнародному середовищі (ЗК5)</p> <p>Здатність використовувати професійно-профільовані знання в галузі оптики, метрології та інформаційно-виміральної техніки. (ЗК6)</p> <p>Здатність досліджувати проблеми з використанням системного аналізу, синтезу, комп'ютерного моделювання та методів оптимізації у фізиці, оптиці та метрології. (ЗК7)</p> <p>Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і</p> |

| | |
|---|--|
| | методів, необхідних в галузі оптиці та метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. (ЗК8) |
| Фахові компетентності спеціальності (ФК) | <p>Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. Здатність використовувати фізичні моделі, прийоми аналізу достовірності фізичних моделей для розв'язання фізичних задач в галузі оптики, метрології та інформаційно-вимірювальної техніки (ФК1).</p> <p>Здатність застосовувати сучасні експериментальні методи дослідження оптичних властивостей та спектральних характеристик конденсованих середовищ і твердих тіл (ФК2).</p> <p>Здатність встановлювати зв'язки між оптичними характеристиками конденсованих середовищ та їх фізичною будовою (ФК3).</p> <p>Здатність застосовувати знання в галузі лазерної техніки та пристроїв квантової електроніки (ФК4).</p> <p>Здатність застосовувати знання в галузі голографічного запису та відтворення зображення (ФК5).</p> <p>Здатність застосовувати знання з оптики напівпровідників (ФК6).</p> <p>Здатність застосовувати знання основ напівпровідникової наноелектроніки (ФК7).</p> <p>Здатність застосовувати знання з оптичних та фотоелектричних явищ в напівпровідниках та наноструктурах. (ФК8).</p> <p>Здатність застосовувати знання в галузі оптичних методів в біології та медицині, фізики біосистем (ФК9).</p> <p>Здатність використовувати сучасні пристрої та системи волоконного оптичного зв'язку (ФК10).</p> <p>Здатність застосовувати знання з цифрової електроніки та мікроконтролерної техніки (ФК11)</p> <p>Здатність розуміти принципи функціонування пристроїв та систем адаптивної оптики (ФК12).</p> <p>Здатність використовувати та розробляти сучасні оптичні прилади для систем управління та дистанційного зондування (ФК13).</p> <p>Здатність застосовувати знання з нелінійної оптики та фізики високих інтенсивностей (ФК14).</p> <p>Здатність використовувати знання й уміння в галузі</p> |

| | |
|--|--|
| | практичного використання комп'ютерних технологій в оптиці, лазерній фізиці та метрології (ФК15) . |
| 7 – Програмні результати навчання | |
| Програмні результати навчання | <p>ПРН 1 Знання.</p> <p>ПРН 1.1. Знати основи методології та організації наукових досліджень, основи інтелектуальної власності;</p> <p>ПРН 1.2. Основи професійної та корпоративної етики;</p> <p>ПРН 1.3. Знати фізичні принципи роботи лазерної техніки та пристроїв квантової електроніки;</p> <p>ПРН 1.4. Знати основні оптичні методи в біології та медицині, фізики біосистем;</p> <p>ПРН 1.5. Знати основні принципи функціонування пристроїв та систем волоконного оптичного зв'язку;</p> <p>ПРН 1.6. Знати основні принципи функціонування пристроїв для систем управління та дистанційного зондування;</p> <p>ПРН 1.7 Знати сучасні експериментальні методи дослідження оптичних властивостей та спектральних характеристик конденсованих середовищ і твердих тіл;</p> <p>ПРН 1.8. Знати основи цифрової електроніки та мікроконтролерної техніки;</p> <p>ПРН 1.9 Знати фізичні основи основних методів адаптивної корекції фази які застосовуються в системах адаптивної оптики;</p> <p>ПРН 1.10. Знати фізичні основи голографічного запису і відтворення світлових полів для різних типів голограм.</p> <p>ПРН 1.11. Знати основи астрофізики.</p> <p>ПРН 1.12. Знати фізичні основи електрооптичних, магнітооптичних і акустооптичних явищ.</p> <p>ПРН 1.13. Знати принципи роботи сонячних елементів, основні їх фізичні властивості, методи виготовлення і дослідження, сучасні області їх застосування;</p> <p>ПРН 1.14. Знати фізичні властивості і структуру конденсованих середовищ, фізичних властивостей та кінетичних явищ в кристалічних та аморфних середовищах, основні теоретичні уявлення, які пояснюють ці властивості;</p> <p>ПРН 2. Вміння.</p> |

ПРН 2.1. Вміти проводити юстування лазерної техніки, проводити вимірювання основних параметрів лазерного випромінювання, вибирати лазери з оптимальними параметрами для вирішення конкретних практичних завдань.

ПРН 2.2. Вміти вибирати оптимальні схеми генераторів другої оптичної гармоніки та параметричних генераторів світла в залежності від практичних завдань і налаштовувати їх роботу.

ПРН 2.3. Вміти досліджувати волоконно- та інтегрально-оптичні елементи; проводити розрахунки оптичних волокон, світловодів та інтегрально-оптичних елементів.

ПРН 2.4. Вміти застосовувати сучасні експериментальні методи дослідження оптичних властивостей та спектральних характеристик конденсованих середовищ і твердих тіл

ПРН 2.5. Вміти аналізувати основні принципові схеми динаміки процесів самоорганізації та деструкції макромолекул білків та нуклеїнових кислот; міжмолекулярних взаємодій, процесів внутрішньоклітинної сигналізації в біологічних системах.

ПРН 2.6. Вміти користуватися спеціалізованими програмними пакетами для розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів, розробляти прикладне програмне забезпечення для мікроконтролерів, проводити аналіз та синтез типових логічних схем;

ПРН 2.7. Вміти проводити оцінки коефіцієнту корисної дії сонячних елементів, основних параметрів і характеристик сонячних елементів, а також величин, що характеризують фотоелектричні явища в напівпровідниках і напівпровідникових структурах.

ПРН 2.8. Вміти проводити оцінки параметрів низькорозмірних матеріалів, користуватись основними формулами для оцінки параметрів нанорозмірних структур, вміти проводити відповідні виміри та розрахунки.

ПРН 2.9. Вміти застосовувати магнітооптичні, електрооптичні і акустооптичні явища для розв'язання практичних наукових та виробничих задач в оптичному приладобудуванні;

ПРН 2.10. Вміти застосувати методи математичного моделювання в лазерній та оптоелектронній техніці з використанням універсальних та спеціалізованих програмних пакетів.

| | |
|---|--|
| | <p>ПРН 3. Комунікація.</p> <p>ПРН 3.1. Володіти здатністю презентувати результати своїх досліджень на наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій діяльності;</p> <p>ПРН 3.2. Формулювати висновки фізичних досліджень у формі, що відповідає можливостям сприйняття не спеціалістів</p> <p>ПРН 4 Відповідальність.</p> <p>ПРН.4.1. Аналізувати наукові праці, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання;</p> <p>ПРН 4.2. Здійснювати моніторинг наукових джерел інформації відносно досліджуваної проблеми;</p> <p>ПРН 4.3. Здійснювати процедуру встановлення цінності джерел наукової інформації шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами;</p> <p>ПРН 5 Інтегральна компетентність.</p> <p>ПРН.5.1. Знати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії;</p> <p>ПРН 5.2. Знати праці провідних вчених та фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження.</p> <p>ПРН 5.3. Вміти критично аналізувати, здійснювати оцінку і синтез нових ідей</p> |
| 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми | |
| Специфічні характеристики кадрового забезпечення | Запрошуються висококваліфіковані фахівці з інститутів НАН України для читання окремих спеціалізованих курсів |
| Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення | |
| 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 | На умовах конкурсного відбору: угода (Еразмус+) університет де Майн, м. Ле Манн, Франція, 2016. угода Інституту електроніки Університету Шицуокі, м. Хамамацу, Японія, 2005. |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | Можливе, після вивчення курсу української мови |

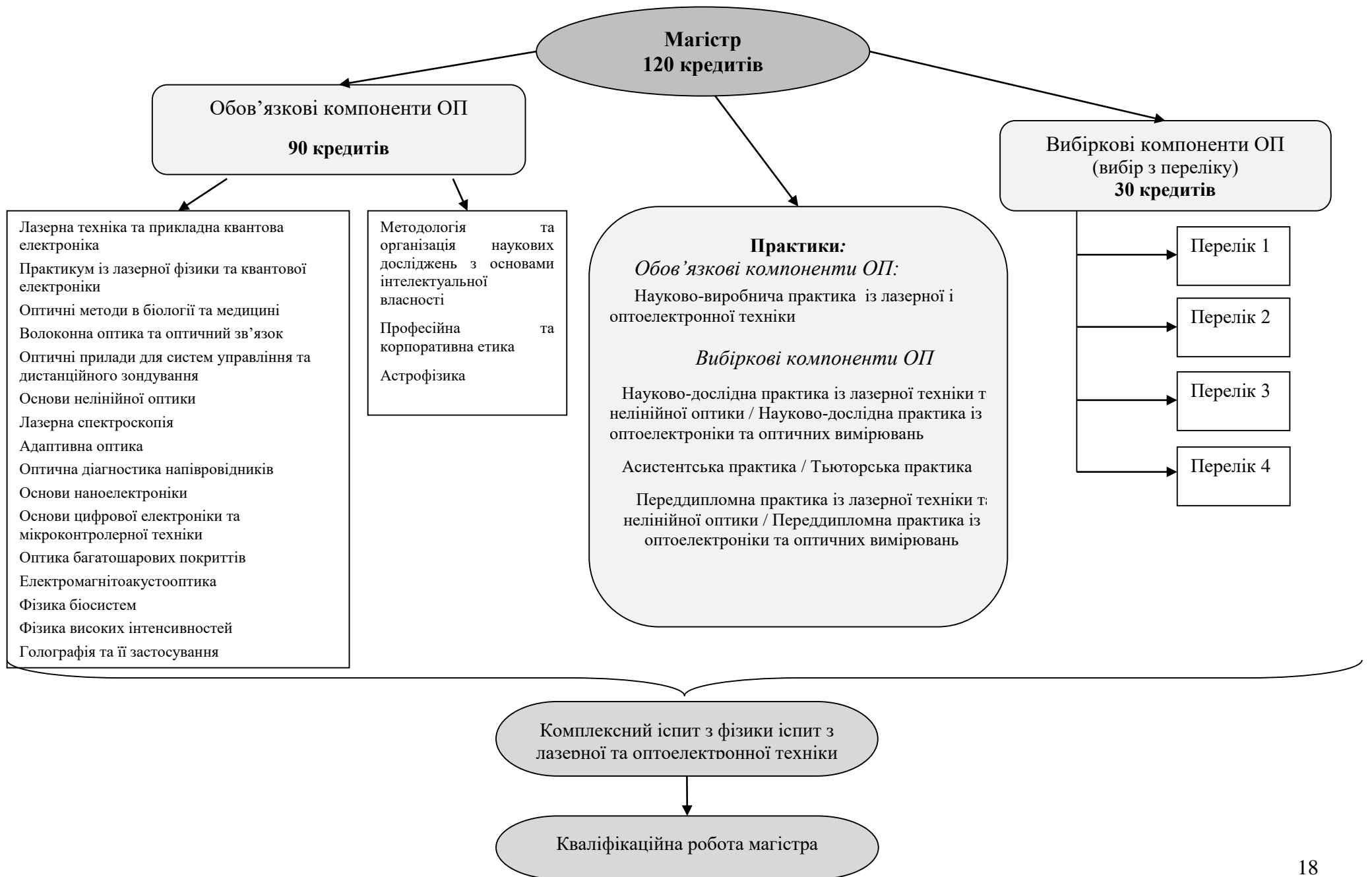
11. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

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 3. | Лазерна техніка та прикладна квантова електроніка | 6 | іспит |
| ОК 4. | Практикум із лазерної фізики та квантової електроніки | 3 | залік |
| ОК 5. | Оптичні методи в біології та медицині | 3 | іспит |
| ОК 6. | Волоконна оптика та оптичний зв'язок | 6 | іспит |
| ОК 7. | Оптичні прилади для систем управління та дистанційного зондування | 3 | залік |
| ОК 8. | Основи нелінійної оптики | 3 | іспит |
| ОК 9. | Лазерна спектроскопія | 6 | іспит |
| ОК10 | Адаптивна оптика | 3 | іспит |
| ОК11. | Оптична діагностика напівпровідників | 6 | іспит |
| ОК12. | Основи наноелектроніки | 3 | залік |
| ОК13. | Кваліфікаційна робота магістра | 12 | |
| ОК15. | Астрофізика | 3 | іспит |
| ОК16. | Основи цифрової електроніки та мікроконтролерної техніки | 6 | іспит |
| ОК17. | Фізичні основи матеріалів наноелектроніки | 3 | залік |
| ОК18. | Електромагнітоакустооптика | 3 | іспит |
| ОК19. | Науково-виробнича практика із лазерної і оптоелектронної техніки (без відриву від теоретичного навчання) | 3 | залік |
| ОК20. | Фізика біосистем | 6 | іспит |
| ОК21. | Фізика високих інтенсивностей | 3 | залік |
| ОК22. | Голографія та її застосування | 3 | залік |
| | Всього | 30 | |
| Загальний обсяг обов'язкових компонент: | | 90 | |
| Вибіркові компоненти ОП * | | | |
| <i>Вибірковий блок 1 (студент вибирає 1-ну дисципліну)</i> | | | |
| ВБ 1.1. | Основи фотовольтаїки | 3 | залік |
| ВБ 1.2. | Фізичні принципи запису та зчитування інформації | 3 | |
| <i>Вибірковий блок 2, 3, 4 (студент вибирає 2 або більше дисципліни з переліку)</i> | | | |
| ВБ 2.1. | Принципи теорії твердого тіла | 3 | залік |
| ВБ 2.2. | Асистентська практика | 3 | диференційо |

| | | | |
|---|--|------------|----------------------------|
| | | | ваний залік |
| ВБ 2.3. | Квантова теорія твердого тіла | 3 | залік |
| ВБ 2.4. | Тьюторська практика (без відриву від теор.навчання) | 3 | диференційо ваний залік |
| <i>Вибірковий блок 3</i> | | | |
| ВБ.3.1 | Спеціальні методи програмування та моделювання у лазерній та оптоелектронній техніці | 6 | залік |
| ВБ.3.2 | Науково-дослідна практика із лазерної техніки та нелінійної оптик (без відриву від теоретичного навчання) | 3 | диференційо ваний залік |
| ВБ.3.3 | Сучасні програмні пакети у лазерній та оптоелектронній техніці | | залік |
| ВБ.3.4 | Науково-дослідна практика із оптоелектроніки та оптичних вимірювань (без відриву від теоретичного навчання) | | диференційо ваний залік |
| <i>Вибірковий блок 4</i> | | | |
| ВБ.4.1 | Переддипломна практика із лазерної техніки та нелінійної оптики (без відриву від теоретичного навчання) | 6 | диференційо ваний залік |
| ВБ.4.2 | Спеціальний науковий семінар з фізики (всього) | 6 | залік |
| ВБ.4.3 | Переддипломна практика із оптоелектроніки та оптичних вимірювань (без відриву від теоретичного навчання) | 6 | диференційо ваний залік |
| ВБ.4.4 | Науковий семінар за спеціальністю (всього) | 6 | залік |
| Загальний обсяг вибірових компонент: | | 30 | |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ | | 120 | |

Науково-дослідна практика із лазерної техніки та нелінійної оптики
Науково-дослідна практика із оптоелектроніки та оптичних вимірювань



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми «Лазерна і оптоелектронна техніка» спеціальності № 152 "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка" проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної магістерської роботи, складання комплексного іспиту та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр «Метрології та інформаційно-вимірювальної техніки» за освітньою програмою «Лазерна і оптоелектронна техніка», професійної кваліфікації: 2111.2 фізик, 2111.1 молодший науковий співробітник.

Професійна кваліфікація присвоюється окремим рішенням екзаменаційної комісії на підставі:

1. успішного оволодіння компетентностями блоку дисциплін вільного вибору студента за програмою підготовки з оцінками не нижче 70 балів;
2. проходження практик, передбачених навчальним планом, з оцінками не нижче 75 балів;
3. підсумкова атестація з оцінками не нижче 75 балів.

Мета комплексного іспиту з фаху полягає у встановленні відповідного рівня вимогам освітньо-наукової програми, необхідних для присвоєння йому кваліфікації магістра за освітньою програмою «Лазерна і оптоелектронна техніка». Для успішного складання комплексного іспиту з фаху та отримання освітнього ступеня магістра за освітньою програмою «Лазерна і оптоелектронна техніка» студенти повинні володіти знаннями в галузі лазерної фізики та оптоелектронної техніки, а також мати навички та здібності до ведення практичної діяльності в цій сфері.

Кваліфікаційна робота магістра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати експериментальних та теоретичних досліджень, проведених із застосуванням наукових положень і методів, спрямованих на розв'язання конкретного наукового завдання у галузі лазерної фізики і оптоелектронної техніки.

Кваліфікаційна робота магістра має бути перевірена на плагіат.

Кваліфікаційна робота магістра або її анотація має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його підрозділу.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт магістра, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до вимог чинного законодавства.

Комплексний іспит з лазерної і оптоелектронної техніки має передбачати оцінювання основних результатів навчання з лазерної фізики, лазерної та оптоелектронної техніки, визначених освітньою програмою.

Під час атестації здобувачів вищої освіти перевіряються наступні програмні результати (ПРН).

- Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області лазерної фізики та лазерної та оптоелектронної техніки; вміти обирати відповідні програмні пакети для наукових розрахунків.
- Володіти здатністю презентувати результати своїх досліджень на наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій діяльності;
- Здійснювати моніторинг наукових джерел інформації відносно досліджуваної проблеми;
- Знати праці провідних вчених та фундаментальні праці у галузі лазерної фізики та лазерної та оптоелектронної техніки, формулювати мету власного наукового дослідження.
- Вміти критично аналізувати, здійснювати оцінку і синтез нових ідей.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| | ОК1 | ОК2 | ОК3 | ОК4 | ОК5 | ОК6 | ОК7 | ОК8 | ОК9 | ОК10 | ОК11 | ОК12 | ОК13 | ОК14 | ОК15 | ОК16 | ОК17 | ОК18 | ОК19 | ОК20 | ОК21 | ОК22 | ВБ 1.1 | ВБ 1.2 | ВБ 2.1 | ВБ 2.2 | ВБ 2.3 | ВБ 2.4 | ВБ 3.1 | ВБ 3.2 | ВБ 3.3 | ВБ 3.4 | ВБ 4.1 | ВБ 4.2 | ВБ 4.3 | ВБ 4.4 | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|--|--|
| ЗК1 | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | | + | + | + | + | | + | | | + | | + | | | | + | | + | | | |
| ЗК2 | | | + | | + | | | | | | | | | | | + | + | + | | + | + | | | + | | | | + | | + | | | | | | | | | |
| ЗК3 | + | + | | + | | | | | | | | | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | + | | | + | + | | + | + | | |
| ЗК4 | + | | + | | + | | | + | + | + | + | + | | + | | + | + | + | | + | + | + | | | | + | | + | | | | | | | | | + | | |
| ЗК5 | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | | | + | + | + | | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | + | | |
| ЗК6 | + | | + | + | + | | + | | + | | + | | + | | | | | + | + | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | + | | |
| ЗК7 | | | | | | + | + | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | |
| ЗК8 | | | | + | + | | | | + | | + | | + | | | | | + | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | |
| ФК1 | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | + | | + | | + | | | | | | | | | | | | |
| ФК2 | | | | | + | | + | | + | | + | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК3 | | | | | + | | | | + | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК4 | | | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК5 | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК6 | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК7 | | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК8 | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК9 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК10 | | | + | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК11 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК12 | | | | | | | | | | | + | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК13 | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК14 | | + | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФК15 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| | ОК1 | ОК2 | ОК3 | ОК4 | ОК5 | ОК6 | ОК7 | ОК8 | ОК9 | ОК10 | ОК11 | ОК12 | ОК13 | ОК14 | ОК15 | ОК16 | ОК17 | ОК18 | ОК19 | ОК20 | ОК21 | ОК22 | ВБ 1.1 | ВБ 1.2 | ВБ 2.1 | ВБ 2.2 | ВБ 2.3 | ВБ 2.4 | ВБ 3.1 | ВБ 3.2 | ВБ 3.3 | ВБ 3.4 | ВБ 4.1 | ВБ 4.2 | ВБ 4.3 | ВБ 4.4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ПРН 1.1 | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | + | + | + | | + | |
| ПРН 1.2 | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| ПРН 1.3 | | | + | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 1.4 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | + |
| ПРН 1.5 | | | + | | | + | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| ПРН 1.6 | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| ПРН 1.7 | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | + |
| ПРН 1.8 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 1.9. | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 1.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | |
| ПРН 1.11 | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 1.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 1.13 | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 1.14 | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | |
| ПРН 2.1 | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 2.2 | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 2.3 | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 2.4 | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 2.5 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 2.6 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 2.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 2.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН 2.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| ПРН 2.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | |
| ПРН 3.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + |

