

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Введено в дію наказом від 13.06.2018



Ректор

В. С. Бакіров

2018 р.

Освітньо-професійна програма

Фізична та біомедична електроніка

(назва програми)

Спеціальність

153 Мікро- та наносистемна техніка

(шифр, назва спеціальності)

Спеціалізація \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

другий магістерський рівень вищої освіти

(перший (бакалаврський), другий (магістерський), третій (освітньо-науковий))

Затверджено вченою радою університету "29" травня 2018 року, протокол №8.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми**

1.1. Вчена рада факультету РБЕКС: протокол №4 від «20» квітня 2018 р.

Голова Вченої ради факультету  С.М. Шульга

1.2. Методична комісія факультету/інституту:

протокол №4 від «11» квітня 2018 р.р

Голова методичної комісії факультету  Л.Ф. Черногор

1.3. Кафедра фізичної, біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій:

протокол № 10 від « 11 » квітня 2018 р.

Завідувач кафедри  С.Л. Бердник

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

| Прізвище, ім'я, по батькові                            | Найменування посади (для сумісників – місце основної роботи, посада)   | Науковий ступінь, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно  |
|--|--|---|
| Керівник робочої групи                                 |  |   |
| Бердник Сергій Леонідович                              | Доцент, в.о. завідувач кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем | Кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник із спеціальності «радіофізика»   |
| Члени робочої групи                                    |  |   |
| Мустецов Микола Петрович-<br>гарант освітньої програми | Професор кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем               | Кандидат технічних наук, професор кафедри біомедичної електроніки ХНУРЕ.  |
| Мустецов Тимофій<br>Миколайович                        | Доцент, завідувач кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій   | Кандидат технічних наук зі спеціальності біологічні та медичні прилади і системи, доцент за кафедрою фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій |
| Чорногор Леонід<br>Феоктистович                        | Професор, голова методичної комісії факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем   | Доктор фізико-математичних наук, професор кафедри космічної радіофізики   |
| Катрич Віктор<br>Олександрович                         | Професор кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій  | Доктор фізико-математичних наук, професор кафедри прикладної електродинаміки  |
| Думін Олександр<br>Миколайович                         | Доцент, заступник декана факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем  | Кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної електродинаміки  |

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Тимчасового освітнього стандарту спеціальності **153 Мікро- та наносистемна техніка** за рівнем **магістр**, схваленого Вченою радою університету 29 травня 2017 року, протокол №8;
- 2) Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2015 р. № 1556-VII зі змінами та доповненнями;

- 3) Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII зі змінами та доповненнями.

### 1. Профіль освітньої програми

Фізична та біомедична електроніка

зі спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка

| <b>1 – Загальна інформація</b>   |   |
|--|---|
| <b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b> | Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем   |
| <b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>                        | Ступінь вищої освіти: Магістр<br>Освітня кваліфікація: Магістр з Мікро- та наносистемної техніки, фізичної та біомедичної електроніки   |
| <b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>                           | Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці   |
| <b>Офіційна назва програми</b>   | Фізична та біомедична електроніка   |
| <b>Наявність акредитації</b>   | Акредитаційна комісія. Україна.<br>Сертифікат НД 2189571, Наказ Міністерства Освіти і науки України від 19.12.2016 №1565<br>Термін дії – 01.07.2021 р.  |
| <b>Цикл/рівень</b>   | НРК – 8 рівень QF-EHEA – другий цикл,<br>EQF-LLL- 7 рівень  |
| <b>Передумови</b>  | Наявність диплома бакалавра   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Термін дії освітньої програми</b>                                     | 2 роки  |
| <b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>    | <a href="http://rbecs.karazin.ua/">http://rbecs.karazin.ua/</a>   |
| <b>2 - Мета освітньої програми</b>                                       |   |
| <b>Мета програми</b>   | Підготувати фахівця для поглиблених досліджень фізичних об'єктів і систем мікро- та наносистемної техніки, фізичних та біомедичних процесів і явищ, технологічних процесів та розробки на інноваційному рівні фізичних основ створення нових біомедичних приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, речовини, технологій, що узгоджується із Статутом університету<br><a href="https://www.univer.kharkov.ua/docs/statute/uk-statut2018.pdf">https://www.univer.kharkov.ua/docs/statute/uk-statut2018.pdf</a> ,<br>його Стратегією розвитку 2019-2025 рр.<br><a href="https://www.univer.kharkov.ua/docs/work/strategiya-rozvytku-universitetu-2019-2025-2.pdf">https://www.univer.kharkov.ua/docs/work/strategiya-rozvytku-universitetu-2019-2025-2.pdf</a> та Кодексу цінностей Каразінського університету<br><a href="https://www.univer.kharkov.ua/docs/work/kodeks.pdf">https://www.univer.kharkov.ua/docs/work/kodeks.pdf</a> |

| <b>3 – Характеристика освітньої програми</b>   |  |
|--|--|
| <b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b> | Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування<br>Спеціальність: 153-Мікро- та наносистемна техніка  |
| <b>Орієнтація освітньої програми</b>   | Освітньо-професійна програма. Орієнтована на здобуття студентами професійних знань, умінь, навичок та інших компетентностей для успішного здійснення професійної діяльності. Передбачає цикли загальної та професійної підготовки, що включають як обов'язкові навчальні дисципліни, так і дисципліни за вибором.  |
| <b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>                            | Поглиблена професійна освіта в галузі мікро- та наносистемної техніки, фізичної та біомедичної електроніки.<br>Програма спрямована на отримання спеціальної освіти в сфері мікро- та наносистемної техніки, фізичної та біомедичної електроніки, набуття необхідних навичок, що необхідні фахівцю з цього напрямку.<br>Ключові слова: мікро- та наносистемна техніка, фізична та біомедична електроніка, наноматеріали   |
| <b>Особливості програми</b>  | Програма передбачає підготовку здобувачів вищої освіти, які володіють поглибленими фундаментальними знаннями в області наукових досліджень, інформаційних технологій, спостережень та випробовувань, предметом яких можуть бути будь-які біомедичні системи, матеріали, прилади та устаткування, а також розуміють суть фундаментальних фізичних теорій та експерименту і володіють навичками його проведення, здатністю до самостійної наукової роботи, мають знання і початковий практичний досвід викладання фізики у середній школі. Заклад освіти має право у встановленому порядку змінювати окремі навчальні дисципліни освітньої складової освітньо-професійної програми. Засвоєння програми забезпечує підготовку магістрів для подальшого навчання в аспірантурі відповідного профілю. Програма створена із залученням побажань провідних фахівців ІРЕ НАНУ, РІ НАНУ, Інституту проблем кріобіології та кріомедицини НАНУ та інших організацій та установ. |
|  |  |

| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |   |
|---|---|
| <b>Придатність до працевлаштування</b>  | Фахівець здатен виконувати професійну роботу за кодами класифікатора професій ДК 003:2010: 31– Технічні фахівці в галузі прикладних наук та техніки, 2143.1 – наукові співробітники, 2149 – професіонали в інших галузях інженерної справи, 2310- викладачі університетів та ЗВО: асистент, викладач ЗВО, 2320- викладачі середніх навчальних закладів – викладач професійно-технічного навчального закладу   |
| <b>Подальше навчання</b>  | Продовження навчання на здобуття освіти за рівнем аспірантура.  |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b>   |   |
| <b>Викладання та навчання</b>   | Викладання проводиться у вигляді лекцій, практичних занять та семінарських занять. Передбачена самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та оригінальних статей та тез доповідей в наукових журналах. Навчання є студентсько-центрованим проблемно-орієнтованим з елементами індивідуально-творчого підходу при залученні студентів до наукової роботи.  |
| <b>Оцінювання</b>   | Накопичувальна бально-рейтингова система, що передбачає оцінювання студентів за усіма видами аудиторної та поза аудиторної навчальної діяльності, спрямовані на опанування навчального навантаження з освітньої програми: поточний, підсумковий контроль. Згідно вписаних критеріїв оцінювання у відповідних робочих програмах навчальних дисциплін підлягають оцінюванню письмові екзамени, заліки, курсові роботи, семінарські та практичні заняття, асистентська та переддипломна практики, кваліфікаційна робота. Атестація здобувачів освітнього ступеня «Магістр» здійснюється Екзаменаційною комісією після виконання студентами у повному обсязі навчального плану та відбувається у формі захисту кваліфікаційної роботи магістра. |
| <b>6 – Програмні компетентності</b>   |   |
| <b>Інтегральна компетентність</b>   | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі мікро- та наносистемної техніки, біомедичної електроніки, проводити наукові дослідження, що передбачає уміння застосовувати теорії та методи фундаментальної фізики, математики, інженерії, мікро- та наносистемної техніки та біомедичної електроніки і характеризується   |

|  |  |
|--|--|
|  | певною невизначеністю умов функціонування.   |
| <b>Загальні компетентності</b>           | <p><i>Загальні компетентності</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. (ЗК-1)</li> <li>2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. (ЗК-2)</li> <li>3. Здатність спілкуватися іноземною мовою. (ЗК-3)</li> <li>4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. (ЗК-4)</li> <li>5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. (ЗК-5)</li> <li>6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. (ЗК-6)</li> <li>7. Здатність працювати в команді. (ЗК-7)</li> <li>8. Навички міжособистісної взаємодії. (ЗК-8)</li> <li>9. Здатність працювати автономно. (ЗК-9)</li> <li>10. Навики здійснення безпечної діяльності. (ЗК-10)</li> <li>11. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. (ЗК-11)</li> </ol>   |
| <b>Фахові компетентності</b>             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність виконувати аналіз спеціальної літератури, формулювати постановку наукової або науково-технічної задачі, обирати методи та методики, складати програми наукових досліджень та науково-технічних розробок у галузі прикладної фізики та наноматеріалів. (ФК-1)</li> <li>2. Здатність оптимально визначити матеріальні засоби, необхідні для проведення наукового дослідження або науково-технічної розробки (матеріали, апаратура, обладнання, обчислювальна техніка та інше). (ФК-2)</li> <li>3. Здатність аналізувати отримані результати, презентувати їх фахівцям у даній галузі, оформлювати наукові статті та науково-технічні звіти. (ФК-3)</li> <li>4. Здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів. (ФК-4)</li> <li>5. Здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач. (ФК-5)</li> </ol> |
| <b>7 – Програмні результати навчання</b> |  |
| <b>Програмні результати навчання</b>     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, біофізики та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень, розв'язання виробничих задач та педагогічних завдань у середній та вищій школі. (ПРН-1)</li> </ol>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>2. Знаходити та аналізувати наукову та науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики та наноматеріалів із вітчизняних та зарубіжних джерел, в тому числі з використанням сучасних пошукових систем. (ПРН-2)</p> <p>3. Обговорювати та знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних та виробничих проектів. (ПРН-3)</p> <p>4. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками біофізичних систем. (ПРН-4)</p> <p>5. Ефективно працювати як індивідуально, так і в складі команди, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт у галузі прикладної фізики та наноматеріалів. (ПРН-5)</p> <p>6. Коректно формулювати професійні висновки, апробувати їх та доносити до аудиторії різного фахового рівня, використовуючи сучасні методики наукової та технічної комунікації українською та іноземними мовами. (ПРН-6)</p> |
| <b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>                 |  |
| <b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>              | <p>Склад освітньої програми, професорсько-викладацький склад, що задіяний до викладання навчальних дисциплін за спеціальністю, відповідають ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Освітній процес забезпечують доценти та професори кафедр факультету радіофізики, біофізики та комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.</p>   |
| <b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b> | <p>Освітній процес забезпечений необхідними матеріально-технічними ресурсами для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, а саме: навчальними аудиторіями, лабораторіями із сучасним устаткуванням, комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням, базами навчальної та асистентської практик.</p>  |



|   |   |
|---|---|
| <b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– офіційний веб-сайт <a href="http://www.univer.kharkov.ua/">http://www.univer.kharkov.ua/</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти;</li> <li>– доступ до провідних закордонних видань в області природничих наук, міжнародних наукометричних баз, необмежений доступ до мережі Інтернет як зі стаціонарних комп'ютерів, так і за допомогою технології WiFi в будь-якому місці університету;</li> <li>– наукова бібліотека, читальні зали;</li> <li>– віртуальне навчальне середовище Moodle;</li> <li>– навчальні і робочі плани;</li> <li>– графіки навчального процесу;</li> <li>– навчально-методичні комплекси дисциплін;</li> <li>– дидактичні матеріали для самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисциплін, програми практик; методичні вказівки щодо виконання курсових робіт (проектів), кваліфікаційних робіт (проектів).</li> </ul> |
| <b>9 – Академічна мобільність</b>   |   |
| <b>Національна кредитна мобільність</b>   | На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та іншими університетами України, установами НАН України.   |
| <b>Міжнародна кредитна мобільність</b>  | На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів (всього близько 200 договорів).  |
| <b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>                                     | Навчання іноземних здобувачів здійснюється на загальних умовах.   |

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

### Перелік компонент освітньо-професійної/наукової програми

#### Перелік компонент ОП

| Код н/д   | Освітні Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумк. контролю |
|---|---|--------------------|-------------------------|
| 1   | 2   | 3                  | 4                       |
| <b>Обов'язкові компоненти ОП</b>                  |   |                    |                         |
| ОК 1.   | Охорона праці в галузі  | 3                  | залік                   |
| ОК 2.   | Педагогіка і психологія вищої школи   | 3                  | залік                   |
| ОК 3.   | Глобальні проблеми сучасності   | 3                  | залік                   |
| ОК 4.   | Виробнича асистентська практика (без відриву)   | 5                  | екзамен                 |
| ОК 5.   | Переддипломна практика (без відриву)  | 5                  | екзамен                 |
| ОК 6.   | Підготовка кваліфікаційної роботи   | 1                  | екзамен                 |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент: 20</b> |   |                    |                         |
| <b>Вибіркові компоненти ОП</b>                    |   |                    |                         |

|   |   |   |         |
|---|---|---|---------|
| ВК1   | Економіка фірми / Оподаткування суб'єктів господарювання                    | 3 | залік   |
| ВК2   | Комп'ютерні технології в біоінженерії / Квантова хімія                      | 4 | екзамен |
| ВК3   | Проектування біотехнічних систем/Методи дослідження біомембран              | 6 | екзамен |
| ВК4   | Технологія мікробіосенсорів /Методи біоінженерії                            | 4 | екзамен |
| ВК5   | Захисні реакції на екзогенні впливи/Екологічна дія фізичних факторів        | 7 | залік   |
| ВК6   | Моделювання в біології та медицині/Масспектроскопія                         | 3 | екзамен |
| ВК7   | Функціональна електроніка/ Молекулярна біологія та генетика                 | 5 | екзамен |
| ВК8   | Зондові нанотехнології в електроніці / Молекулярна біологія та генетика     | 4 | екзамен |
| ВК9   | Інформаційні технології в медицині /Системна біологія                       | 5 | екзамен |
| ВК10  | Біоінформатика / Біотехнології  | 4 | залік   |
| ВК11  | Фізика нанорозмірних систем/ Сенсорика                                      | 4 | екзамен |
| ВК12  | Інтроскопія /Біозонди   | 3 | екзамен |
| ВК13  | Комп'ютерний аналіз біомолекул / Ймовірнісні методи в біології та медицині  | 5 | залік   |
| ВК14  | Системи заміщення органів і функцій / Матеріалознавство в біофізиці         | 5 | залік   |
| ВК15  | Проектування біотехнічних систем/ Ймовірнісні методи в біології та медицині | 8 | екзамен |
| <b>Загальний обсяг вибіркового компонента: 70</b> |   |   |         |
| <b>Загальний обсяг освітньої програми: 90</b>     |   |   |         |

## 2.2 Структурно-логічна схема ОП

| 1 рік     |           | 2 рік     |  |
|-----------|-----------|-----------|--|
| 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр |  |
| ОК 1      | ВК 1      | ОК 3      |  |
| ОК 2      | ОК 4      | ОК 5      |  |
| ВК 2      | ВК 7      | ОК 6      |  |
| ВК 3      | ВК 8      | ВК 12     |  |
| ВК 4      | ВК 9      | ВК 13     |  |
| ВК 5      | ВК 10     | ВК 14     |  |
| ВК 6      | ВК 11     | ВК 15     |  |

## 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форма атестації – захист кваліфікаційної роботи магістра після виконання студентом навчального плану в повному обсязі та перевірки цієї роботи на відсутність плагіату. Атестація осіб, які здобувають ступінь магістра, здійснюється екзаменаційною комісією, до складу якої можуть включатися представники роботодавців та їх об'єднань, на основі аналізу успішності навчання, оцінювання якості вирішення випускниками задач діяльності, що передбачені даною освітньою програмою, та рівня сформованості компетентностей вирішувати задачі діяльності, які можуть виникнути. Університет на підставі рішення екзаменаційної комісії присуджує особі, яка успішно виконала освітню програму на другому рівні вищої освіти, ступінь магістра та присвоює освітню кваліфікацію магістр з мікро- та наносистемної техніки, фізичної та біомедичної електроніки. Порядок створення екзаменаційної комісії, її склад та функції, порядок і розклад роботи, форми звітності визначаються Положенням про екзаменаційну комісію, затвердженим вченою радою університету.

**3 Матриця відповідності програмних компетентностей  
компонентам освітньої програми**

|       | ОК 1 | ОК 2 | ОК 3 | ОК 4 | ОК 5 | ОК 6 | БК 1 | БК 2-15. |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| 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  | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +        |

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

|       | ОК 1 | ОК 2 | ОК 3 | ОК 4 | ОК 5 | ОК 6 | БК 1 | БК 2-15. |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| ПРН 1 | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +        |
| ПРН 2 | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +        |
| ПРН 3 | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +        |
| ПРН 4 | +    |      |      |      | +    | +    |      | +        |
| ПРН 5 | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +        |
| ПРН 6 | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +        |

*А. Волков*