

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Освітньо-професійна програма

Біомедична електроніка та комп'ютерні системи

(назва програми)

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

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

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні

комунікації

(код, назва галузі)

Спеціальність 176 Мікро- та наносистемна техніка

(шифр, назва спеціальності)

Спеціалізація (за наявності) \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Харківського національного університету  
імені В.Н. Каразіна

"29" 05 2023 року,

протокол № 9

Введено в дію з 2023 р.

наказом від 29.06 2023 р. № 0114-1/227

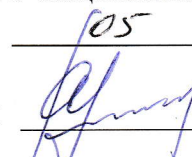
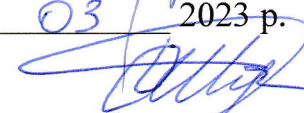
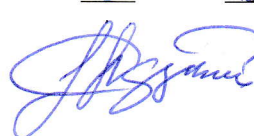
Проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ГОЛОВКО

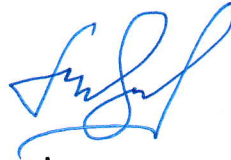
Харків 2023 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-професійної програми**  
**Біомедична електроніка та комп'ютерні системи**

Освітню програму розглянуто та схвалено на:

1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна протокол № 8 від «16» 05 2023 р.  
Голова науково-методичної ради,  
проректор з науково-педагогічної роботи  Олександр ГОЛОВКО
2. Вченій раді факультету РБЕКС:  
протокол № 3 від «17» 03 2023 р.  
Голова вченої ради факультету  Сергій ШУЛЬГА
3. Науково-методичній комісії факультету РБЕКС:  
протокол № 3 від «17» 03 2023 р.  
Голова науково-методичної комісії факультету  Олександр БУТРИМ
4. Кафедрі фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій: протокол № 12 від «15» 03 2023 р.  
Завідувач кафедри,  
д-р. фіз.-мат. наук, старший наук. співробітник  Сергій БЕРДНИК
5. Кафедрі молекулярної та медичної біофізики:  
протокол № 3 від «15» 03 2023 р.  
Завідувач кафедри,  
д-р. фіз.-мат. наук, доцент  Володимир БЕРЕСТ
6. Кафедрі теоретичної радіофізики: протокол № 3 від «17» 03 2023 р.  
Завідувач кафедри,  
канд. фіз.-мат. наук, доцент  Вячеслав ХАРДІКОВ
7. Кафедрі квантової радіофізики: протокол № 5 від «09» 02 2023 р.  
Завідувач кафедри,  
д-р. фіз.-мат. наук, професор  Вячеслав МАСЛОВ
8. Кафедрі фізики НВЧ: протокол № 6 від «6» 02 2023 р.  
Завідувач кафедри,  
д-р. фіз.-мат. наук, професор  Сергій ПОГАРСЬКИЙ
9. Кафедрі космічної радіофізики: протокол № 3 від «16» 03 2023 р.

Завідувач кафедри,  
д-р. фіз.-мат.наук, професор



Леонід ЧОРНОГОР

10.Кафедрі прикладної електродинаміки: протокол № 3 від «13» 03 2023 р.

Завідувач кафедри,  
д-р. фіз.-мат.наук, професор



Микола ГОРОБЕЦЬ

## ПРЕАМБУЛА

Розроблено робочою групою у складі:

| Прізвище, ім'я, по батькові                                   | Найменування посади                                                                                                                                              | Науковий ступінь, вчене звання                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Керівник робочої групи – гарант освітньо-професійної програми |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                   |
| Боцула Олег Вікторович                                        | Доцент кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій                                                                        | Кандидат фізико-математичних наук, доцент за кафедрою фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій                  |
| Члени робочої групи                                           |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                   |
| Бердник Сергій Леонідович                                     | Доцент кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем | Доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій |
| Катрич Віктор Олександрович                                   | Професор кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій                                                                      | Доктор фізико-математичних наук, професор кафедри прикладної електродинаміки                                                                      |
| Аркуша Юрій Васильович                                        | Професор кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій                                                                      | Доктор фізико-математичних наук, професор за кафедрою напівпровідникової та вакуумної електроніки                                                 |
| Величко Ольга Миколаївна                                      | Доцент кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій                                                                        | Кандидат технічних наук, доцент кафедри біомедичних електронних пристроїв і систем                                                                |
| Антоненко Євгеній Олександрович                               | Старший викладач кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій                                                              | Кандидат фізико-математичних наук                                                                                                                 |

До проектування освітньої програми долучені:

Представники здобувачів вищої освіти: студентка І.В. Єзловецька, голова студентської ради факультету РБЕКС; студент Є.С. Ходачок, член Вченої Ради РБЕКС; студентка Л.В. Волокітіна, голова профбюро студентів факультету РБЕКС, студенти А.В. Калініченко, М.Є. Алексєєва.

Представники роботодавців: заступник директора з наукової роботи Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, професор О.А. Нардід, директор ТОВ НВП «Харківська антенна компанія» П.В. Німець.

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Освітнього стандарту спеціальності **153 Мікро- та наносистемна техніка** рівнем **бакалавр**, затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України №732 від 24.05.2019;
- 2) Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 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.

- 4) Рекомендації провідного працевлагодатця в галузі: «Інституту радіофізики та електроніки імені О. Я. Усикова НАН України»;

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Директора Інституту радіофізики та електроніки імені О. Я. Усикова НАН України, професора К.О.Лукіна.
2. Заступника директора з наукової роботи Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, професора О.А. Нардіда.
3. Відгук Генерального директора ТОВ «ЕПАМ СИСТЕМЗ» Рожка С.

## 1. Профіль освітньої програми

| 1 – Загальна інформація                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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>Офіційна назва програми</b>                                           | Біомедична електроніка та комп'ютерні системи<br>Biomedical electronics and computer systems                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Ступінь вищої освіти</b>                                              | Ступінь вищої освіти: Бакалавр                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Кваліфікація, що присвоюється</b>                                     | бакалавр з Мікро- та наносистемної техніки                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>                           | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Наявність акредитації</b>                                             | Не акредитована.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Цикл/рівень</b>                                                       | НРК – 6 рівень QF-EHEA – перший цикл, EQF-LLL- 6 рівень                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Передумови</b>                                                        | Наявність атестату повної загальної середньої освіти або на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст»).                                                                                                                                          |
| <b>Мова викладання</b>                                                   | Українська мова                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Термін дії освітньої програми</b>                                     | 4 роки                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>    | <a href="http://rbeecs.karazin.ua/wp-content/uploads/docs/opp176bak_23-27.pdf">http://rbeecs.karazin.ua/wp-content/uploads/docs/opp176bak_23-27.pdf</a>                                                                                                                                        |
| 2 - Мета освітньої програми                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Мета програми</b>                                                     | формування професійної компетентності фахівців у сфері мікро- та наносистемної техніки, електроніки, підготовка кваліфікованого випускника, який оволодів необхідним обсягом теоретичного матеріалу і практичних навичок для виконання функцій спеціаліста у галузі мікро- та наноелектроніки, |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | <p>формування у випускника власної гідності та відповідальності за результати навчання, розвиток професійно-орієнтованої компетенції, як складової діяльності, що узгоджується із Статутом університету (<a href="https://old.karazin.ua/docs/statute/uk-statut2018.pdf">https://old.karazin.ua/docs/statute/uk-statut2018.pdf</a>), його Стратегією розвитку 2019-2025 рр. (<a href="https://karazin.ua/storage/documents/177_pFgimrX87pAHaRWAYtT9Vh8vG.pdf">https://karazin.ua/storage/documents/177_pFgimrX87pAHaRWAYtT9Vh8vG.pdf</a>) та Кодексом цінностей Каразінського університету (<a href="https://karazin.ua/storage/documents/322_kmp5KTJ6sbiEsjMzjoRIhdmG7.pdf">https://karazin.ua/storage/documents/322_kmp5KTJ6sbiEsjMzjoRIhdmG7.pdf</a>).</p> |
| <b>3 – Характеристика освітньої програми</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b> | <p>Галузь знань: 17- Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</p> <p>Спеціальність: 176 – Мікро- та наносистемна техніка</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Орієнтація освітньої програми</b>                                                 | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>                            | <p>Спеціальна освіта в галузі мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>Програма спрямована на отримання спеціальної освіти в сфері мікро- та наносистемної техніки, набуття необхідних навичок, що необхідні фахівцю з цього напрямку.</p> <p>Ключові слова: мікро- та наносистемна техніка, біомедична електроніка, наноматеріали, комп'ютерні системи</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Особливості програми</b>                                                          | <p>Об'єктами вивчення та діяльності фахівців з мікро- та наносистемної техніки є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем;</li> <li>- властивості матеріалів мікро- і наноелектроніки, технологічні процеси, принцип дії електронних компонентів, типових схем функціональних пристроїв;</li> <li>- матеріали і технології для виготовлення електронних приладів, мікро- та наносистемної техніки різноманітного, у тому числі фізичного, геліоенергетичного та біомедичного призначення;</li> <li>- обчислювальна техніка та спеціалізоване</li> </ul>                                                                                                                 |

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     | <p>програмне забезпечення для розрахунків параметрів, характеристик та моделювання виробів мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>Метою навчання є набуття компетентностей, достатніх для професійної діяльності у сфері застосування матеріалів та технологій, розв'язання спеціалізованих складних практичних та технологічних задач розробки, проектування, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та модернізації електронних приладів фізичного та біомедичного призначення, мікро- та наносистемної техніки і геліоенергетики, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області утворюють поняття та принципи фізики твердого тіла, твердотільної електроніки, фізичних основ мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>Здобувач вищої освіти вчиться використовувати методи та технології конструювання приладів, пристроїв та систем мікро- та наносистемної техніки різноманітного, у тому числі біомедичного призначення, застосовувати комп'ютерну техніку та вимірювальне обладнання.</p> <p>Програма передбачає підготовку здобувачів вищої освіти, які володіють фундаментальними знаннями в області інформаційних технологій, наукових досліджень, спостережень та випробовувань, предметом яких можуть бути будь-які фізичні системи, матеріали, прилади та устаткування, а також розуміють суть фундаментальних фізичних теорій та фізичного експерименту і володіють навичками його проведення, здатністю до самостійної наукової роботи. Заклад освіти має право у встановленому порядку змінювати окремі навчальні дисципліни освітньої складової освітньо-професійної програми. Програма створена із залученням побажань провідних фахівців ІРЕ НАНУ, РІ НАНУ, Інституту проблем кріобіології та кріомедицини НАНУ та інших організацій та установ.</p> |
| <p align="center"><b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Придатність до працевлаштування</b></p>                                                       | <p>Фахівець здатен виконувати професійну роботу за кодами класифікатора професій ДК 003:2010: 1222 Керівники виробничих</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | підрозділів у промисловості; 3114 Технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій; 3119 Інші технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки; 3133 Оператори медичного устаткування; 3139 Інші оператори оптичного та електронного устаткування; 3439 Інші технічні фахівці в галузі управління, на фахову підготовку з яких спрямовані освітньо-професійні програми за спеціальністю «Мікро- та наносистемна техніка»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Подальше навчання</b>            | Продовження навчання на здобуття освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Викладання та навчання</b>       | Викладання проводиться у вигляді лекцій, лабораторних, практичних та семінарських занять. Передбачена самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та оригінальних статей, в тому числі під керівництвом викладачів та під час навчальної практики. 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, модульний, підсумковий контроль, комплексний кваліфікаційний екзамен. Згідно виписаних критеріїв оцінювання у відповідних робочих програмах навчальних дисциплін підлягають оцінюванню письмові екзамени, заліки, курсові роботи, семінарські, лабораторні та практичні заняття, навчальна практика, реферати, презентації. Атестація здобувачів першого рівня вищої освіти здійснюється екзаменаційною комісією після виконання студентами у повному обсязі навчального плану та відбувається у формі здачі комплексного кваліфікаційного іспиту, на якому оцінюються досягнення результатів навчання. |
| <b>6 – Програмні компетентності</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Інтегральна компетентність</b>   | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Загальні компетентності</b> | <p><i>Загальні компетентності</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. (ЗК-1)</li> <li>2.Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.(ЗК-2)</li> <li>3.Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. (ЗК-3)</li> <li>4. Здатність спілкуватися іноземними мовами. (ЗК-4)</li> <li>5.Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. (ЗК-5)</li> <li>6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. (ЗК-6)</li> <li>7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. (ЗК-7)</li> <li>8. Навички міжособистісної взаємодії (ЗК-8)</li> <li>9.Здатність працювати в команді. (ЗК-9)</li> <li>10. Навички здійснення безпечної діяльності. (ЗК-10)</li> <li>11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. (ЗК-11)</li> <li>12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. (ЗК-12)</li> <li>13. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. (ЗК-13)</li> <li>14. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. (ЗК-14)</li> </ol> |
| <b>Фахові компетентності</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки (ФК-1)</li> <li>2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | <p>приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки. (ФК-2)</p> <p>3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки (ФК-3)</p> <p>4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки. (ФК-4)</p> <p>5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей. (ФК-5)</p> <p>6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення. (ФК-6)</p> <p>7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації. (ФК-7)</p> <p>8. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем. (ФК-8)</p> <p>9. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки (ФК-9)</p> <p>10. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання. (ФК-10)</p> <p>11. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі мікро- та наносистемної електронної техніки (ФК-11)</p> |
| <b>7 – Програмні результати навчання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Програмні результати навчання</b>     | <p>1. Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації. (ПРН-1)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>2. Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.. (ПРН-2)</p> <p>3. Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки (ПРН-3)</p> <p>4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки. (ПРН-4)</p> <p>5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки (ПРН-5)</p> <p>6. Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати. (ПРН-6)</p> <p>7. Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів. (ПРН-7)</p> <p>8. Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень.(ПРН-8)</p> <p>9. Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень. (ПРН-9)</p> <p>10. Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки (ПРН-10)</p> <p>11. Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | <p>відповідності до поточних вимог виробництва. (ПРН-11)</p> <p>12. Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність. (ПРН-12)</p> <p>13. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови. (ПРН-13)</p> <p>14. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення (ПРН-14)</p> <p>15. Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань. (ПРН-15)</p> |
| <b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>                               | Склад освітньої програми, професорсько-викладацький склад, що задіяний до викладання навчальних дисциплін за спеціальністю, відповідають ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти. Освітній процес забезпечують доценти та професори кафедр факультету радіофізики, біофізики та комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>                  | 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 практики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</b> | – офіційний веб-сайт <a href="https://karazin.ua/">https://karazin.ua/</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти; – необмежений доступ до мережі Інтернет; – наукова бібліотека, читальні зали; – віртуальне навчальне середовище Moodle; – навчальні і робочі плани; – графіки навчального процесу – навчально-методичні комплекси дисциплін; – дидактичні матеріали для самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисциплін, програми практик; методичні вказівки щодо виконання курсових робіт (проектів). В                                                                                                                       |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна діє система запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти. |
| <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.                                                                         |
| <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.                                                                                                                                           |

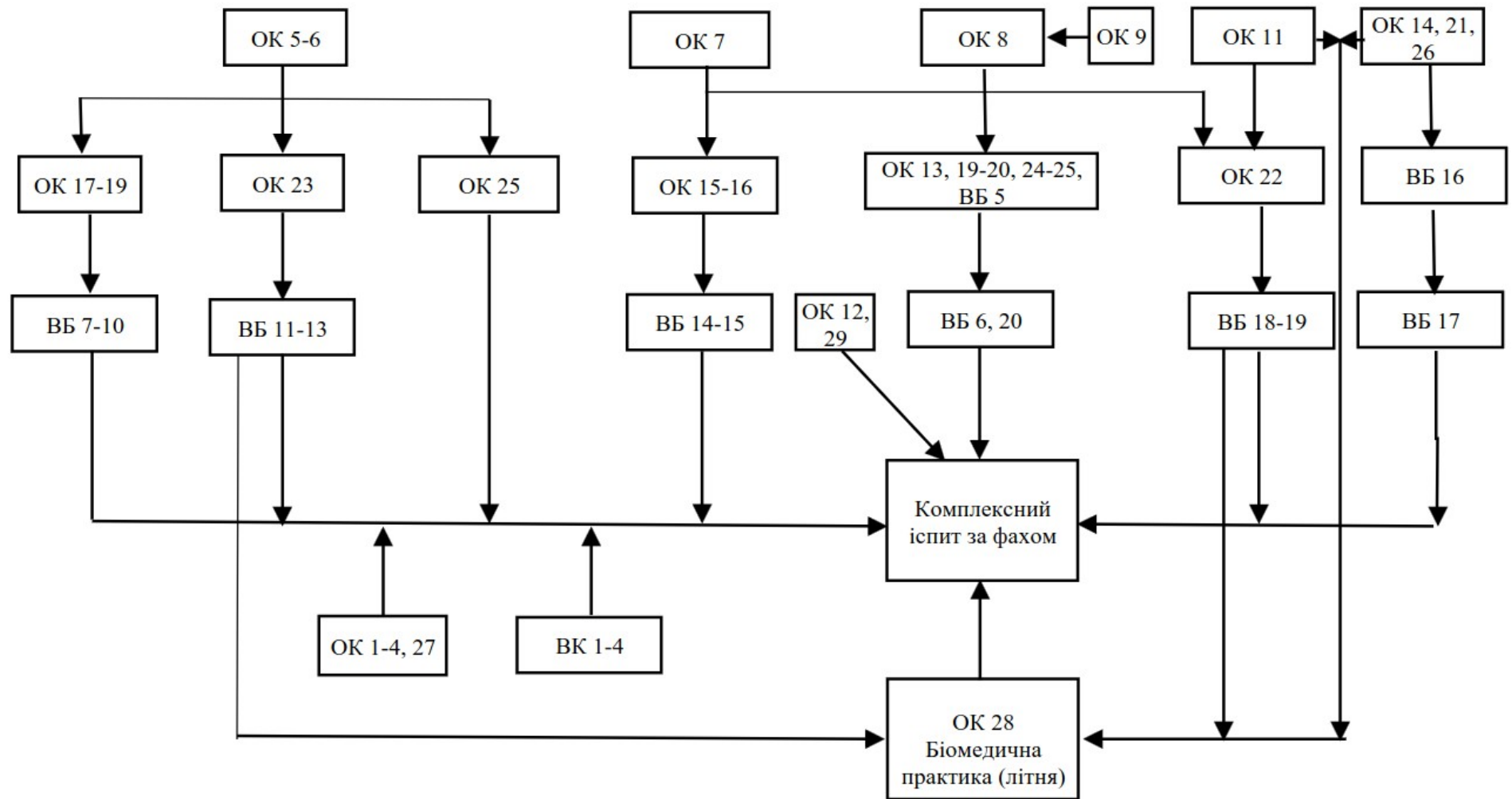
## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

### 2.1 Перелік компонент освітньо-професійної програми

| 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>1.Обов'язкові компоненти ОП</b> |                                                                                                                         |                    |                         |
| ОК 1                               | Історія України                                                                                                         | 3                  | екзамен                 |
| ОК 2                               | Англійська мова (за проф. спрям.)                                                                                       | 8                  | залік, екзамен          |
| ОК 3                               | Англійська мова за фахом                                                                                                | 4                  | залік                   |
| ОК 4                               | Філософія                                                                                                               | 3                  | екзамен                 |
| ОК 5                               | Вища математика                                                                                                         | 17                 | екзамен                 |
| ОК6                                | Дискретна математика                                                                                                    | 3                  | залік                   |
| ОК 7                               | Фізика                                                                                                                  | 19                 | екзамен                 |
| ОК 8                               | Програмування                                                                                                           | 10                 | екзамен                 |
| ОК 9                               | Вступ до фаху                                                                                                           | 3                  | залік                   |
| ОК 10                              | Алгоритми та структури даних                                                                                            | 3                  | залік                   |
| ОК 11                              | Анатомія та фізіологія людини                                                                                           | 5                  | екзамен                 |
| ОК 12                              | Біохімія                                                                                                                | 3                  | залік                   |
| ОК 13                              | Основи адміністрування UNIX систем                                                                                      | 3                  | залік                   |
| ОК 14                              | Медико-біологічні дослідження                                                                                           | 8                  | екзамен                 |
| ОК 15                              | Теорія електричних кіл                                                                                                  | 12                 | екзамен                 |
| ОК 16                              | Методи математичної фізики                                                                                              | 3                  | залік                   |
| ОК 17                              | Робототехніка                                                                                                           | 4                  | залік                   |
| ОК 18                              | Вакуумна електроніка                                                                                                    | 3                  | залік                   |
| ОК 19                              | Теорія імовірності і математична статистика                                                                             | 4                  | екзамен                 |
| ОК 20                              | Вступ до SQL баз даних                                                                                                  | 3                  | залік                   |
| ОК 21                              | Квантова механіка та електроніка                                                                                        | 3                  | залік                   |
| ОК 22                              | Основи біофізики                                                                                                        | 3                  | екзамен                 |
| ОК 23                              | Статистична фізика                                                                                                      | 3                  | екзамен                 |

|                                                    |                                                                                                                   |    |         |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|
| ОК 24                                              | Web-програмування                                                                                                 | 4  | залік   |
| ОК 25                                              | Математичне моделювання в ІТ інженерії                                                                            | 3  | екзамен |
| ОК 26                                              | Твердотільна та оптоелектроніка                                                                                   | 10 | екзамен |
| ОК 27                                              | Основи охорони праці                                                                                              | 3  | залік   |
| ОК 28                                              | Біомедична практика (літня)                                                                                       | 5  | екзамен |
| ОК 29                                              | Машинне навчання і великі дані                                                                                    | 4  | залік   |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент: 159</b> |                                                                                                                   |    |         |
| <b>2. Вибіркові компоненти ОП</b>                  |                                                                                                                   |    |         |
| <b>2.1 Цикл загальної підготовки</b>               |                                                                                                                   |    |         |
|                                                    |                                                                                                                   |    |         |
| ВК1                                                | Міжфак. вибіркова дисц. №1                                                                                        | 3  | залік   |
| ВК2                                                | Міжфак. вибіркова дисц. №2                                                                                        | 3  | залік   |
| ВК3                                                | Міжфак. вибіркова дисц. №3                                                                                        | 3  | залік   |
| ВК4                                                | Міжфак. вибіркова дисц. №4                                                                                        | 3  | залік   |
| <b>2.2 Цикл професійної (фахової) підготовки</b>   |                                                                                                                   |    |         |
| ВБ5                                                | Тривимірна комп'ютерна графіка/ Інженерна комп'ютерна графіка                                                     | 3  | залік   |
| ВБ6                                                | Поглиблений курс програмування на Java / Програмування на C++                                                     | 4  | залік   |
| ВБ7                                                | Лабораторно-аналітична техніка/Мікросистеми повного аналізу                                                       | 3  | екзамен |
| ВБ8                                                | Фізика і техніка НВЧ /Електродинаміка і техніка НВЧ                                                               | 4  | екзамен |
| ВБ9                                                | Цифрова обробка та перетворення сигналів / Цифрова обробка інформації                                             | 6  | екзамен |
| ВБ10                                               | Фізика напівпровідників/Електронні процеси в напівпровідниках та діелектриках                                     | 4  | екзамен |
| ВБ11                                               | Випромінювання ЕМ полів/Випромінювачі                                                                             | 5  | екзамен |
| ВБ12                                               | Медична електроніка / Медичні датчики                                                                             | 4  | екзамен |
| ВБ13                                               | Мікроконтролери / Програмування систем автоматики                                                                 | 6  | екзамен |
| ВБ14                                               | Фізико-технологічні основи мікро- та наноелектроніки / Обчислення та моделювання в електроніці                    | 4  | залік   |
| ВБ15                                               | Автоматизоване проєктування електронних пристроїв і систем / Аналогова і цифрова схемотехніка                     | 3  | залік   |
| ВБ16                                               | Прилади медичної діагностики та вимірювальні перетворювачі в біології і медицині / Датчики біомедичної інформації | 5  | екзамен |
| ВБ17                                               | Лазерні та плазмові технології в медицині / Використання НВЧ технологій в медицині                                | 4  | залік   |
| ВБ18                                               | Біосенсорика/Біодетектори                                                                                         | 3  | екзамен |
| ВБ19                                               | Патологія / Клінічна діагностика                                                                                  | 6  | залік   |
| ВБ20                                               | Електронні медичні системи /Інтелектуальні системи                                                                | 5  | екзамен |
| <b>Загальний обсяг вибірових компонент: 81</b>     |                                                                                                                   |    |         |
| <b>Загальний обсяг освітньої програми: 240</b>     |                                                                                                                   |    |         |

### 3 Структурно-логічна схема ОП



#### **4. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація осіб, які навчаються у Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна за освітньою програмою спеціальності 176 “Мікро- та наносистемна техніка” проводиться на основі оцінювання якості вирішення випускниками задач діяльності, що передбачені даною освітньою програмою, та рівня сформованості компетентностей вирішувати задачі діяльності, які можуть виникнути. Атестацію бакалаврів після виконання студентом навчального плану в повному обсязі, здійснює Екзаменаційна комісія у формі комплексного іспиту з фахових дисциплін (Фізика, Медико-біологічні дослідження, Теорія електричних кіл, Вакуумна електроніка, Твердотільна та оптоелектроніка, Квантова механіка та електроніка, Машинне навчання і великі дані). Університет на підставі рішення екзаменаційної комісії присуджує особі, яка успішно виконала освітню програму на першому рівні вищої освіти, ступінь бакалавра та присвоює освітню кваліфікацію бакалавр з мікро- та наносистемної техніки. Порядок створення екзаменаційної комісії, її склад та функції, порядок і розклад роботи, форми звітності визначаються Положенням про екзаменаційну комісію, затвердженим вченою радою університету.





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

|        | Історія України | Англійська мова (за проф. спрям.) | Англійська мова за фахом | Філософія | Вища математика | Дискретна математика | Фізика | Об'єктно-орієн прогм на JAVA | Вступ до фаху | Алгоритми та структури даних | Анатомія та фізіологія людини | Біохімія | Основи адміністрування UNIX систем | Медико-біологічні дослідження | Теорія електричних кіл | Методи математичної фізики | Метрологія | Вакуумна електроніка | Теорія імовірності і математична статистика | Бази даних | Квантова механіка та електроніка | Основи біофізики | Статистична фізика | Web-програмування | Математичне моделювання в IT інженерії | Твердотільна та оптоелектроніка | Основи охорони праці | Біомедична практика (літня) | Машинне навчання і великі дані |
|--------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|----------------------|--------|------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|----------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|----------------------------------|------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|        | OK1             | OK2                               | OK3                      | OK4       | OK5             | OK6                  | OK7    | OK8                          | OK9           | OK10                         | OK11                          | OK12     | OK13                               | OK14                          | OK15                   | OK16                       | OK17       | OK18                 | OK19                                        | OK20       | OK21                             | OK22             | OK23               | OK24              | OK25                                   | OK26                            | OK27                 | OK28                        | OK29                           |
| ПРН-1  |                 |                                   |                          |           |                 |                      | +      |                              |               |                              | +                             | +        |                                    | +                             | +                      | +                          | +          | +                    | +                                           |            | +                                | +                | +                  |                   |                                        | +                               |                      | +                           |                                |
| ПРН-2  |                 |                                   |                          |           | +               | +                    |        |                              |               | +                            |                               |          |                                    |                               |                        | +                          |            |                      | +                                           |            |                                  |                  |                    |                   | +                                      |                                 |                      |                             | +                              |
| ПРН-3  |                 |                                   |                          |           |                 |                      | +      |                              |               |                              | +                             | +        |                                    |                               | +                      | +                          |            |                      |                                             |            | +                                |                  |                    |                   |                                        | +                               |                      |                             |                                |
| ПРН-4  |                 |                                   |                          |           |                 |                      |        |                              |               |                              |                               |          |                                    |                               | +                      |                            | +          | +                    |                                             |            | +                                |                  |                    |                   |                                        | +                               |                      |                             |                                |
| ПРН-5  |                 | +                                 | +                        |           |                 |                      |        | +                            |               | +                            |                               |          | +                                  |                               |                        |                            |            |                      |                                             |            | +                                |                  |                    | +                 | +                                      |                                 |                      |                             | +                              |
| ПРН-6  |                 |                                   |                          |           |                 |                      |        |                              |               |                              |                               |          |                                    | +                             | +                      | +                          | +          | +                    | +                                           |            | +                                |                  | +                  |                   |                                        | +                               |                      | +                           | +                              |
| ПРН-7  |                 |                                   |                          |           |                 |                      |        |                              | +             |                              | +                             | +        |                                    | +                             |                        |                            |            | +                    | +                                           |            | +                                | +                | +                  |                   |                                        | +                               |                      | +                           |                                |
| ПРН-8  |                 |                                   |                          |           | +               | +                    | +      | +                            |               | +                            |                               |          |                                    |                               | +                      | +                          |            |                      |                                             |            |                                  |                  | +                  |                   | +                                      |                                 |                      |                             | +                              |
| ПРН-9  |                 |                                   |                          |           |                 |                      |        |                              |               |                              |                               |          |                                    | +                             | +                      |                            | +          | +                    | +                                           |            | +                                |                  |                    |                   |                                        | +                               | +                    |                             |                                |
| ПРН-10 |                 |                                   |                          |           |                 |                      |        |                              |               |                              |                               |          |                                    |                               | +                      | +                          | +          | +                    | +                                           |            | +                                |                  | +                  |                   |                                        | +                               | +                    |                             |                                |
| ПРН-11 |                 |                                   |                          |           |                 |                      |        |                              |               |                              |                               |          |                                    |                               | +                      | +                          | +          | +                    | +                                           |            | +                                |                  | +                  |                   |                                        |                                 | +                    |                             |                                |
| ПРН-12 |                 |                                   |                          |           |                 |                      |        |                              |               |                              |                               | +        |                                    | +                             |                        |                            | +          |                      |                                             |            |                                  |                  |                    |                   |                                        |                                 | +                    |                             |                                |
| ПРН-13 | +               | +                                 | +                        | +         |                 |                      |        |                              | +             |                              |                               |          |                                    |                               |                        |                            |            |                      |                                             |            |                                  |                  |                    |                   |                                        |                                 |                      |                             |                                |
| ПРН-14 |                 |                                   |                          | +         |                 |                      |        | +                            | +             | +                            |                               |          | +                                  |                               |                        |                            |            |                      |                                             |            | +                                |                  |                    | +                 |                                        |                                 |                      |                             | +                              |
| ПРН-15 |                 |                                   |                          |           |                 |                      |        |                              |               |                              |                               |          |                                    |                               |                        | +                          |            |                      | +                                           |            |                                  |                  | +                  |                   |                                        |                                 |                      |                             |                                |