

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

Введено в дію наказом від  
№

Ректор \_\_\_\_\_ В. С. Бакіров

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

Освітньо-професійна програма

Мікро- та наносистемна техніка  
(назва програми)

Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка  
(шифр, назва спеціальності)

Спеціалізація \_\_\_\_\_  
(назва спеціалізації)

перший бакалаврський рівень вищої освіти  
(перший (бакалаврський), другий (магістерський), третій (освітньо-науковий))

Затверджено вченою радою університету “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року,  
протокол № \_\_\_\_.

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

1.1. Вчена рада факультету РБЕКС: протокол №10 від «15» листопада 2018 р.

Голова Вченої ради факультету \_\_\_\_\_ С.М. Шульга

1.2. Методична комісія факультету/інституту:

протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ р.

Голова методичної комісії факультету \_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

1.3. Кафедра: протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування посади (для сумісників – місце основної роботи, посада)	Науковий ступінь, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно
Керівник робочої групи		
Шульга Сергій Миколайович	Декан факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем	Доктор фізико-математичних наук, професор кафедри теоретичної радіофізики
Члени робочої групи		
Думін Олександр Миколайович	Доцент, заступник декана факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем	Кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної електродинаміки
Чорногор Леонід Феоктистович	Професор, голова методичної комісії факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем	Доктор фізико-математичних наук, професор кафедри космічної радіофізики
Муствецов Микола Петрович	Професор кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем	Кандидат технічних наук, професор кафедри біомедичної електроніки ХНУРЕ.
Аркуша Юрій Васильович	Професор кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем	Доктор фізико-математичних наук, професор кафедри напівпровідникової і вакуумної електроніки

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Освітнього стандарту спеціальності **153 Мікро- та наносистемна техніка** рівнем **бакалавр**;
- 2) Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2015 р. № 1556-VII зі змінами та доповненнями;
- 3) Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII зі змінами та доповненнями.

## 1. Профіль освітньої програми

Мікро- та наносистемна техніка

зі спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	Ступінь вищої освіти: Бакалавр Освітня кваліфікація: бакалавр Мікро- та наносистемної техніки
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
<b>Офіційна назва програми</b>	Мікро- та наносистемна техніка
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитаційна комісія. Україна. Сертифікат НД 2189530, Наказ Міністерства Освіти і науки України від 19.12.2016 №1565 Термін дії – 01.07.2023 р.
<b>Цикл/рівень</b>	FQ-EHEA – перший цикл, НРК – 6 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність атестату повної загальної середньої освіти
<b>Мова викладання</b>	Українська мова
<b>Термін дії освітньої програми</b>	4 роки Відповідно до терміну дії сертифіката про акредитацію
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://rbecs.karazin.ua/">http://rbecs.karazin.ua/</a>
<b>2 - Мета освітньої програми</b>	
<b>Мета програми</b>	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, формування у випускника власної гідності та відповідальності за результати навчання, розвиток професійно-орієнтованої компетенції, як складової діяльності.
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	Галузь знань: 15- Автоматизація та приладобудування Спеціальність: 153 – Мікро- та наносистемна техніка

<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма. Орієнтована на здобуття студентами професійних знань, умінь, навичок та інших компетентностей для успішного здійснення професійної діяльності. Передбачає цикли загальної та професійної підготовки, що включають як обов'язкові навчальні дисципліни, так і дисципліни за вибором.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Спеціальна освіта в галузі мікро- та наносистемної техніки. Програма спрямована на отримання спеціальної освіти в сфері мікро- та наносистемної техніки, набуття необхідних навичок, що необхідні фахівцю з цього напрямку. Ключові слова: мікро- та наносистемна техніка, електроніка, наноматеріали
<b>Особливості програми</b>	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.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Фахівець здатен виконувати професійну роботу за кодами класифікатора професій ДК 003:2010: 31–Технічні фахівці в галузі прикладних наук та техніки.
<b>Подальше навчання</b>	Продовження навчання на здобуття освіти за другим (магістерським) рівнем вищої 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 вписаних критеріїв оцінювання у відповідних робочих програмах навчальних дисциплін підлягають оцінюванню письмові екзамени, заліки, курсові роботи, семінарські, лабораторні та практичні заняття, навчальна практика, реферати, презентації, кваліфікаційна робота. Атестація здобувачів першого рівня вищої освіти здійснюється Державною екзаменаційною комісією після виконання студентами у повному обсязі навчального плану та відбувається у формі здачі комплексного кваліфікаційного іспиту.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі мікро- та наносистемної техніки, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії і характеризується певною невизначеністю умов.
<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 іноземною мовою.(ЗК-4)</li> <li>5.Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. (ЗК-5)</li> <li>6.Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. (ЗК-6)</li> <li>7.Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. (ЗК-7)</li> <li>8.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. (ЗК-8)</li> <li>9.Здатність працювати в команді. (ЗК-9)</li> <li>10.Навички міжособистісної взаємодії. (ЗК-10)</li> <li>11.Здатність працювати автономно. (ЗК-11)</li> <li>12.Навички здійснення безпечної діяльності. (ЗК-12)</li> </ol>
<b>Фахові компетентності</b>	1.Здатність брати участь у складанні запитів на виконання наукових та науково-технічних проєктів, в тому числі і міжнародних. (ФК-1)

	<p>2.Здатність брати участь у плануванні методики проведення та матеріального забезпечення експериментів та лабораторних досліджень. (ФК-2)</p> <p>3.Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів. (ФК-3)</p> <p>4.Здатність брати участь у виготовленні зразків матеріалів та об'єктів дослідження. (ФК-4)</p> <p>5.Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту. (ФК-5)</p> <p>6.Здатність брати участь у обробленні та оформленні результатів експерименту. (ФК-6)</p> <p>7.Здатність брати участь в роботі колективів виконавців, у тому числі у міждисциплінарних проектах. (ФК-7)</p> <p>8.Здатність брати участь у формуванні запитів щодо матеріально-технічного забезпечення досліджень. (ФК-8)</p> <p>9.Здатність до постійного поглиблення знань в галузі мікро- та наносистемної техніки, інженерії та комп'ютерних систем. (ФК-9)</p> <p>10.Здатність розуміти і використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу станів та властивостей фізичних систем. (ФК-10)</p> <p>11.Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання для опису фізичних об'єктів, пристроїв та процесів. (ФК-11)</p> <p>12.Здатність використовувати знання про фізичну природу об'єктів у роботах по створенню нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів і речовин, зокрема, наноматеріалів. (ФК-12)</p> <p>13.Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів та у впровадженні результатів проведених досліджень та розробок. (ФК-13)</p> <p>14.Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи базові методи дослідницької діяльності. (ФК-14)</p>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<b>Програмні результати навчання</b>	<p>1.Показувати знання в галузі мікро- та наносистемної техніки. (ПРН-1)</p> <p>2.Показувати знання в галузі професійної діяльності, технологій та методів дослідження властивостей речовин і матеріалів. (ПРН-2)</p>

	<p>3. Знаходити науково-технічну інформацію з різних джерел з використанням сучасних інформаційних технологій. (ПРН-3)</p> <p>4. Показувати знання іноземної мови. (ПРН-4)</p> <p>5. Обговорювати та знаходити рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних проєктів. (ПРН-5)</p> <p>6. Інтерпретувати науково-технічну інформацію. (ПРН-6)</p> <p>7. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій. (ПРН-7)</p> <p>8. Розробляти фізичні основи створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, речовини, технологій. (ПРН-8)</p> <p>9. Вибирати методи та інструментальні засоби проведення досліджень. (ПРН-9)</p> <p>10. Використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами. (ПРН-10)</p> <p>11. Організувати результативну роботу індивідуально і як член команди. (ПРН-11)</p> <p>12. Класифікувати та аналізувати інформацію з різних джерел. (ПРН-12)</p> <p>13. Розробляти та формулювати свої професійні висновки та розумно їх аргументувати для фахової та нефахової аудиторії. (ПРН-13)</p> <p>14. Оцінювати важливість матеріалів для досягнення цілей наукового дослідження в галузі мікро- та наносистемної техніки. (ПРН-14)</p> <p>15. Вміння представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі. (ПРН-15)</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<p><b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b></p>	<p>Склад проєктної групи 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. Навчальний процес забезпечують доценти та професори кафедр факультету радіофізики, біофізики та комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.</p>
<p><b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b></p>	<p>Навчальний процес забезпечений необхідними матеріально-технічними ресурсами для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, а саме: навчальними аудиторіями, лабораторіями</p>



	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="http://www.univer.kharkov.ua/">http://www.univer.kharkov.ua/</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти; – 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), кваліфікаційних робіт (проектів).
<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 /наукової 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>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ОК 1	Історія України	3	екзамен
ОК 2	Іноземна мова (за проф. спрям.)	8	залік, екзамен
ОК 3	Англійська мова за фахом	4	залік
ОК 4	Філософія	3	екзамен
ОК 5	Педагогіка	3	залік
ОК 6	Вища математика	22	екзамен
ОК 7	Фізика	22	екзамен
ОК 8	Інформатика	4	залік

ОК 9	Основи біології і фізіології	4	екзамен
ОК 10	Програмування і алгоритмічні мови	5	залік
ОК 11	Анатомія людини	3	екзамен
ОК 12	Обчислювальна математика та інженерна комп. графіка	4	екзамен
ОК 13	Біохімія	3	залік
ОК 14	Медико-біологічні дослідження	8	екзамен
ОК 15	Теорія електричних кіл	10	залік, екзамен
ОК 16	Методи математичної фізики	3	залік
ОК 17	Квантова механіка	4	залік
ОК 18	Теорія імовірності	4	залік
ОК 19	Теорія поля	4	екзамен
ОК 20	Взаємодії біологічних об'єктів з фізичними полями	4	екзамен
ОК 21	Основи біофізики	3	екзамен
ОК 22	Вакуумна електроніка	3	залік
ОК 23	Статистична фізика	4	залік
ОК 24	Метрологія	3	залік
ОК 25	Фізико-технологічні основи мікро- та наноелектроніки	4	залік
ОК 26	Твердотільна та оптоелектроніка	10	екзамен
ОК 27	Аналогова і цифрова схемотехніка	4	екзамен
ОК 28	Медична електроніка	4	екзамен
ОК 29	Мікроконтролери	7	екзамен
ОК 30	Біомедична практика (літня)	5	екзамен
ОК 31	Основи охорони праці	3	залік

**Загальний обсяг обов'язкових компонент: 175**

**Вибіркові компоненти ОП**

*Вибірковий блок 1*

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

*Вибірковий блок 2.1*

ВК5	Лабораторно-аналітична техніка	3	екзамен
ВК6	Фізика і техніка НВЧ	4	екзамен
ВК7	Квантова електроніка	3	залік
ВК8	Фізика напівпровідників	4	екзамен
ВК9	Елементна база електроніки	3	екзамен
ВК10	Цифрова обробка та перетворення сигналів	6	екзамен
ВК11	Випромінювання ЕМ полів	5	екзамен
ВК12	Прилади медичної діагностики та вимірювальні перетворювачі в біології і медицині	6	залік
ВК13	Лазерні та плазмові технології в медицині	4	екзамен
ВК14	Біосенсорика	3	екзамен
ВК15	Патологія	6	залік
ВК16	Електронні медичні системи	6	екзамен

*Вибірковий блок 2.2*

ВК17	Мікросистеми повного аналізу	3	екзамен
ВК18	Електродинаміка і техніка НВЧ	4	екзамен
ВК19	Квантові перетворювачі	3	залік

ВК20	Електронні процеси в напівпровідниках та діелектриках	4	екзамен
ВК21	Цифрова схемотехніка і архітектура комп'ютерів	3	екзамен
ВК22	Цифрова обробка зображень	6	екзамен
ВК23	Випромінювачі	5	екзамен
ВК24	Датчики біомедичної інформації	6	залік
ВК25	Використання НВЧ технологій в медицині	4	екзамен
ВК26	Біодетектори	3	екзамен
ВК27	Клінічна діагностика	6	залік
ВК28	Інтелектуальні системи	6	екзамен
<b>Загальний обсяг вибіркових компонент: 65</b>			
<b>Загальний обсяг освітньої програми: 240</b>			

## 2.2 Структурно-логічна схема ОП

1 рік		2 рік		3 рік		4 рік	
1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
ОК 1		ОК 2		ОК 3		ОК 25	ОК 5
ОК 2		ОК 6	ОК 4	ОК 20	ОК 24	ОК 26	ОК 31
ОК 6		ОК 7	ОК 16	ОК 21	ВК4	ОК 27	ВК12
ОК 7		ОК 12	ОК 17	ОК 22	ВК7	ОК 28	ВК24
ОК 8	ОК 10	ОК 13	ОК 18	ОК 23	ВК19	ОК 29	ВК13
ОК 9	ОК 11	ОК 15		ВК3	ВК8	ОК 30	ВК25
	ОК 14		ОК 19	ВК5	ВК20		ВК14
		ВК1	ВК2	ВК17	ВК9		ВК26
				ВК6	ВК21		ВК15
				ВК18	ВК10		ВК27
					ВК22		ВК16
					ВК11		ВК28
					ВК23		

## 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Державна атестація осіб, які навчаються у Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна за освітньою програмою спеціальності №153 “ Мікро- та наносистемної техніки ” проводиться на основі аналізу успішності навчання, оцінювання якості вирішення випускниками задач діяльності, що передбачені даною освітньою програмою, та рівня сформованості компетентностей вирішувати задачі діяльності, які можуть виникнути. Атестацію бакалаврів після виконання студентом навчального плану в повному обсязі, здійснює Екзаменаційна комісія у формі комплексного державного іспити з фахових дисциплін.



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

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21	ОК 22	ОК 23	ОК 24	ОК 25	ОК 26	ОК 27	ОК 28	ОК 29	ОК 30	ОК 31	ВБ 1.	ВБ 2.1-22		
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					+		+								+															+		+	+	+	+