

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор НТУ «ХПІ»

Є.І. Сокол

2019 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНА ТЕХНІКА»**

Першого рівня вищої освіти
за спеціальністю 153 Мікро- та наносистемна техніка
галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування
Кваліфікація: Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки



**ЗАТВЕРДЖЕНО
ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»**

Голова вченої ради

Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 1 від

«08» 01 2019 р.

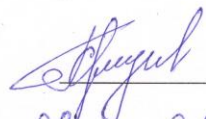
Харків 2019 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	153 Мікро- та наносистемна техніка
Спеціалізація	Мікро- та наносистемна техніка для сонячної енергетики
Кваліфікація	Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки


СХВАЛЕНО

Головою групи забезпечення спеціальності
«Мікро- та наносистемна техніка»
Голова групи


Г.С. Хрипунов
« 08 » 01 2019 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХПІ»
Заступник голови методичної ради


Р.П. Мігущенко
« 08 » 01 2019 р.

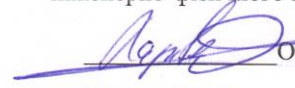
ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри фізичного матеріалознавства
для електроніки та геліоенергетики


Р.В. Зайцев
« 08 » 01 2019 р.

ПОГОДЖЕНО

Директор навчально-наукового
інженерно-фізичного інституту


О.О. Ларін
« 08 » 01 2019 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» від « 15 » 01 2019 р. № 1894

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою кафедри фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у складі:

1. Доктор технічних наук, професор Г.С. Хрипунов – проректор з науково-педагогічної роботи, керівник проектної групи (гарант освітньої програми).

2. Доктор технічних наук, доцент Р.В. Зайцев – завідувач кафедри фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики.

3. Кандидат технічних наук К.С. Клепікова – старший викладач кафедри фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики.

На основі проекту стандарту вищої освіти за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка».

Рецензенти:

1. Доктор фізико-математичних наук, професор Опанасюк А.С., завідувач кафедри електроніки і комп'ютерної техніки Сумського державного університету;

2. Доктор технічних наук, професор Критська Т.В., завідувач кафедри електронних систем Запорізького національного університету.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Компанія ТОВ «Електропівденмонтаж»
2. Компанія АТ «Турбоатом»
3. Компанія ЧАО «Еллакс»
4. Компанія ТОВ «Хартеп»

**1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ПРОГРАМИ
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 153 «МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНА ТЕХНІКА»
ЗІ СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ
«МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНА ТЕХНІКА ДЛЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Кафедра фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Мікро- та наносистемна техніка»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, 4 роки
Наявність акредитації	Сертифікат НД № 2192145 до 1 липня 2026 р..
Цикл / рівень програми	FQ-ЕНЕА – перший цикл, QF LLL – 6 рівень, НРК – 7 рівень
Передумови	Повна загальна середня освіта
Мова(и) викладання	Українська / англійська
Термін дії освітньої програми	Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://web.kpi.kharkov.ua/fmeg/ http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/
2 – Мета освітньої програми	
<p>Поєднання високого рівня професійної підготовки за спеціальністю «мікро- та наносистемна техніка» в галузі автоматизації та приладобудування з формуванням у фахівців науково-технічного світогляду та наданням широкого кругозору у соціальній, гуманітарній, фундаментальній (природничо-науковій) й професійній областях. Досягнення означеної мети ґрунтується на принципах наступності й індивідуалізації навчання, фундаментальності й цілісності надання знань, практичної спрямованості й усвідомлення місця отриманих компетентностей, симбіозу наукового та системного підходів, тощо.</p> <p>Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра розроблена для здобувачів вищої освіти, які прагнуть стати фахівцями у сфері мікро- та наносистемної техніки для сонячної енергетики.</p>	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	Галузь знань: Автоматизація та приладобудування Спеціальність: Мікро- та наносистемна техніка Спеціалізація: Мікро- та наносистемна техніка для сонячної енергетики
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма з орієнтацією на розробку та застосування мікроелектронних систем на базі мікроконтролерів для керування обладнанням і розробку нових приладів електроніки та сонячних елементів спираючись на фізичні підходи.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі автоматизації та приладобудування за спеціальністю «Мікро- та наносистемна техніка» зі спеціалізацією у предметній області мікроелектроніки та сонячної енергетики. Ключові слова: мікроелектроніка, сонячна енергетика, системи керування, автоматизація, технологія напівпровідників, вакуумна техніка,

	програмування вбудованих систем.
Особливості програми	Проектно-орієнтована професійна програма. Проектне навчання на основі послідовності виконання реальних проектів. Індивідуалізація навчання з орієнтацією на студента. Освоєння практичного досвіду роботи з промисловим обладнанням.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники з успіхом можуть працювати на промислових підприємствах електроенергетичної галузі та галузі з промислового виробництва біомедичної електроніки і здатний обіймати посади фахівців в службах головного енергетика, головного механіка, головного конструктора, в галузевих наукових, проектних та проектно-конструкторських організаціях та установах. Перелік посад відповідає діючому в країні кваліфікатору професій.
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою другого циклу FQ-ЕНЕА, 7 рівня EQF-LLL та 7 рівня НРК, тобто здобувачі вищої освіти в результаті виконання даної освітньої програми мають право на продовження навчання на освітньому рівні «магістр» у ВНЗ України та за кордоном та підвищувати свою кваліфікацію на рівні «бакалавр» в системі післядипломного підвищення кваліфікації.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних та реальних проектів (навчання на проектах), проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитом, студентсько-центроване навчання, самостійна робота та самонавчання, практика, підготовка кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та іспити (усні та письмові), захист навчальних та реальних проектів з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у електроенергетичній галузі та галузі з промислового виробництва електроніки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів мікро- та наносистемної техніки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-1). Знання та розуміння предметної області та розуміння

	<p>професійної діяльності (ЗК-2).</p> <p>Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-3).</p> <p>Здатність спілкуватися іноземними мовами (ЗК-4).</p> <p>Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК-5).</p> <p>Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-6).</p> <p>Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-7).</p> <p>Навички міжособистісної взаємодії та здатність працювати в команді (ЗК-8).</p> <p>Навички здійснення безпечної діяльності (ЗК-9).</p> <p>Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК-10).</p> <p>Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків (ЗК-11).</p>
<p>Фахові компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)</p>	<p>Здатність демонструвати і використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій та технологій, необхідних для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки (ФК-1).</p> <p>Здатність застосовувати та інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної і оптичної електроніки та наноелектроніки у геліоенергетиці, приладах і пристроях фізичного та біомедичного призначення (ФК-2).</p> <p>Здатність демонструвати і використовувати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки (ФК-3).</p> <p>Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі автоматизації та приладобудування (ФК-4).</p> <p>Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній електронній техніці за допомогою аналітичних методів та засобів моделювання (ФК-5).</p> <p>Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення (ФК-6).</p> <p>Здатність забезпечувати вирішення інженерних задач в галузі автоматизації та приладобудування з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації мікро- та наносистемної електронної техніки (ФК-7).</p> <p>Здатність демонструвати та використовувати знання характеристик та параметрів матеріалів електронної</p>

	<p>техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем та наносистемної техніки (ФК-8).</p> <p>Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання галузевих стандартів та стандартів якості щодо мікро- та наносистемної електронної техніки (ФК-9).</p> <p>Здатність приймати участь у виробництві мікро- та наносистемної техніки, а саме: керувати технологічним та біомедичним обладнанням, монтувати, налагоджувати, проводити технічні випробування (ФК-10).</p> <p>Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування мікро- та наносистемної техніки і геліоенергетичних систем, електронної апаратури фізичного та біомедичного призначення (ФК-11).</p> <p>Здатність розуміти і приймати до уваги соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі автоматизації та приладобудування (ФК-12).</p> <p>Здатність застосовувати базові уявлення про основи філософії та релігії, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання історії України та її культури, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності (ФК-13).</p>
<p>Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти)</p>	<p>Здатність використовувати професійні знання та розуміння, пов'язаних з електрофізичними процесами в твердотільних пристроях при побудові схемотехнічних рішень, вибором і розрахунком характеристик та режимів їх роботи (ФКС-1).</p> <p>Здатність використовувати мови програмування для реалізації методів рішення фізичних та математичних задач, створення додатків візуалізації інформації за допомогою персональних комп'ютерів, побудови програмних модулів отримання, обробки, відображення і генерації сигналів мікроконтролерними системами (ФКС-2).</p> <p>Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з процесом виробництва електроенергії на основі відновлюваних джерел енергії (ФКС-3).</p> <p>Здатність провести відповідні розрахунки для аналізу перехідних та сталих режимів роботи енергосистем в елементах схем і систем (ФКС-4).</p> <p>Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з енергоефективними процесами виробництва, передачі, розподілу та споживання</p>

	<p>електроенергії з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів енергооб'єктів і якості електроенергії (ФКС-5).</p> <p>Здатність розробляти та розраховувати схеми електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та розраховувати режими їх роботи (ФКС-6).</p> <p>Здатність вибирати та застосовувати технічні засоби для вимірювання параметрів електроенергетичних установок і процесів, які в них відбуваються, аналізувати результати вимірів та робити відповідні висновки (ФКС-7).</p>
--	---

7 – Програмні результати навчання

<p>Програмні результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)</p>	<p>Описувати принцип дії і перевіряти функціонування пристроїв мікро- та наносистемної техніки за допомогою наукових концепцій, теорій та методів (PH-1).</p> <p>Впорядковувати та відтворювати знання розділів математики, що мають відношення до базового рівня інженерної кваліфікації: диференціальне та інтегральне числення, алгебра, функціональний аналіз дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторне числення, диференціальні рівняння в звичайних та часткових похідних, ряд Фур'є, статистичний аналіз, теорія інформації, чисельні методи (PH-2).</p> <p>Класифікувати та описувати фундаментальні принципи теоретичної фізики (електродинаміка, аналітична механіка, електромагнетизм, статистична фізика, фізика твердого тіла), знаходити рішення практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій (PH-3).</p> <p>Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної електронної техніки, демонструвати знання та розуміння основ твердо тільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки (PH-4).</p> <p>Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки, демонструвати навички програмування (PH-5).</p> <p>Застосовувати навички експериментування (знання порядку проведення експериментів та методів обробки експериментальних даних) для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, демонструвати знання стандартного обладнання, планування, складання схем, збирання, аналізу та критичного оцінювання отриманих результатів (PH-6).</p>
--	---

	<p>Досліджувати мікро- та наносистемну техніку, прилади фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням специфіки вибраних технічних засобів та відповідної технічної документації (PH-7).</p> <p>Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів на основі знань теорії автоматизованого керування при розробці у комп'ютерному середовищі нової мікро- та наносистемної техніки при виборі оптимального рішення (PH-8).</p> <p>Проектувати мікро- та наносистемну техніку, узгоджену з заданими інформаційними та програмними засобами для нормованого впливу на фізичні та біологічні об'єкти різноманітними преформованими факторами (PH-9).</p> <p>Розробляти засоби для діагностування технічного стану мікро- та наносистемної електронної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки, організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва (PH-10).</p> <p>Аргументувати нормативно-правові дії у професійній діяльності та повсякденному житті; аргументувати економічні переваги інженерних розробок, екологічність та безпечність; оцінювати фундаментальні поняття державотворення, сучасні методи культурологічного аналізу, правові засади України та етичні норми; захищати власні світоглядні позиції та політичні переконання у виробничій або соціальній діяльності (PH-11).</p>
<p>Програмні результати навчання зі спеціалізацією (визначені закладом вищої освіти)</p>	<p>Знати процеси виробництва електроенергії на основі відновлюваних джерел енергії з дотриманням технологічних процесів і якості електроенергії (PHC-1).</p> <p>Вміти використовувати отримані професійні знання для побудови схемотехнічних рішень на основі електрофізичних процесів в твердотільних пристроях, розрахунку їх статичних і динамічних характеристик в різних режимах роботи (PHC-2).</p> <p>Вміти розробляти програмне забезпечення мікроконтролерних систем і персональних комп'ютерів з використанням сучасних програмних пакетів (PHC-3).</p> <p>Вміти будувати експериментальні дослідження величин різної фізичної природи для отримання достовірних даних, та вірно інтерпретувати результати при використанні сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій (PHC-4).</p> <p>Вміти розраховувати та обирати елементи для розробки електричних станцій на основі відновлювальних джерел енергії (PHC-5).</p>

	<p>Вміти розробляти та розраховувати схеми електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та розраховувати режими їх роботи (PHC-6).</p> <p>Вміти виконувати проектно-конструкторські та дослідницькі роботи з проектування, монтажу та експлуатації електричної частини станцій, основного та допоміжного обладнання (PHC-7).</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 12).
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 12).
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідає вимогам щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 12).
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та провідними технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та навчальними закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ			
1. Цикл загальної підготовки			
ЗП 1	Історія та культура України	4,0	Іспит
ЗП 2	Вища математика ч1	6,0	Іспит
ЗП 3	Вища математика ч2	6,0	Іспит
ЗП 4	Вища математика ч3	4,0	Іспит
ЗП 5	Вища математика ч4	3,0	Іспит
ЗП 6	Фізика ч1	5,0	Іспит
ЗП 7	Фізика ч2	5,0	Іспит
ЗП 8	Фізика ч3	3,0	Іспит
ЗП 9	Іноземна мова	12,0	Залік (1-3,7,8), Іспит (4)
ЗП 10	Українська мова	3,0	Іспит
ЗП 11	Екологія	3,0	Залік
ЗП 12	Правознавство	3,0	Залік
ЗП 13	Філософія	3,0	Залік
ЗП 14	Фізичне виховання	12,0	Залік (1-6)
2. Цикл професійної та практичної підготовки			
2.1. Професійна підготовка за спеціальністю			
ПП 1	Фізична хімія	4,0	Іспит
ПП 2	Вступ до спеціальності	3,0	Залік
ПП 3	Інженерна та комп'ютерна графіка	3,0	Іспит
ПП 4	Оптоелектронні прилади	5,0	Іспит
ПП 5	Теорія електричних кіл	5,0	Іспит
ПП 6	Аналогова схемотехніка	5,0	Іспит
ПП 7	Цифрова схемотехніка	5,0	Іспит
ПП 8	Електронні пристрої вимірювання сигналів	4,0	Залік
ПП 9	Мікропроцесорна техніка	6,0	Іспит
ПП 10	Основи наноелектроніки	6,0	Іспит
ПП 11	Автоматизоване проектування електронних пристроїв	4,0	Іспит
ПП 12	Основи професійної безпеки та здоров'я людини	3,0	Іспит
ПП 13	Економіка підприємства	3,0	Залік
ПП 14	Історія науки і техніки	3,0	Залік
2.2. Практична підготовка			
ПО 1	Практика	6	Залік
ПО 2	Підготовка кваліфікаційної роботи (КР)	6	Захист КР
Загальний обсяг обов'язкових компонент		143	

ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ (ЗА БЛОКАМИ)			
3. Блоки вибору загальної підготовки			
Блок 3.1. «Мікро- та наносистемна техніка для сонячної енергетики»			
ВБ1.1	Обчислювальна техніка	4,0	Іспит
ВБ1.2	Основи програмування та мікроелектронна техніка ч1	6,0	Залік
ВБ1.3	Основи програмування та мікроелектронна техніка ч2	6,0	Іспит
ВБ1.4	Хімія матеріалів та фазові перетворення	6,0	Іспит
ВБ1.5	Кристалічна структура твердого тіла	4,0	Залік
ВБ1.6	Квантова механіка	5,0	Залік
ВБ1.7	Вимірювання та обробка результатів експерименту	3,0	Залік
ВБ1.8	Методи дослідження структури матеріалів	6,0	Іспит
ВБ1.9	Фізика твердого тіла	6,0	Іспит
ВБ1.10	Чисельні методи в фізиці	5,0	Залік
ВБ1.11	Фізика напівпровідників та діелектриків	4,0	Іспит
ВБ1.12	Вакуумна техніка	3,0	Залік
ВБ1.13	Матеріали мікро- та наноелектроніки ч1	3,0	Іспит
ВБ1.14	Матеріали мікро- та наноелектроніки ч2	5,0	Іспит
ВБ1.15	Фізика напівпровідникових приладів	3,0	Іспит
ВБ1.16	Хімічні технології мікроелектроніки	4,0	Іспит
ВБ1.17	Електроніка дефектів в напівпровідниках	4,0	Залік
ВБ1.18	Фізичні методи дослідження напівпровідникових матеріалів	4,0	Іспит
ВБ1.19	Технологічні основи електроніки	4,0	Залік
Блок 3.2. «Мікро- та наносистемна техніка для оптоелектронних приладів»			
ВБ2.1	Обчислювальна техніка та інформатика	4,0	Іспит
ВБ2.2	Основи програмування та мікроелектронна техніка	6,0	Залік
ВБ2.3	Мікроелектронна техніка	6,0	Іспит
ВБ2.4	Хімія матеріалів та фазові перетворення	5,0	Іспит
ВБ2.5	Кристалічна структура твердого тіла	5,0	Залік
ВБ2.6	Теоретична фізика	5,0	Залік
ВБ2.7	Метрологія	3,0	Залік
ВБ2.8	Методи дослідження оптоелектронних приладів	6,0	Іспит
ВБ2.9	Математична фізика	6,0	Іспит
ВБ2.10	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	5,0	Залік
ВБ2.11	Фізика твердого тіла	4,0	Іспит
ВБ2.12	Фізичні основи оптоелектронних приладів	3,0	Залік
ВБ2.13	Матеріали мікро- та наноелектроніки	3,0	Іспит
ВБ2.14	Матеріали оптоелектронних приладів	5,0	Іспит
ВБ2.15	Фізика оптоелектронних приладів	3,0	Іспит
ВБ2.16	Хімічні технології мікроелектроніки	4,0	Іспит
ВБ2.17	Електроніка дефектів в напівпровідниках	4,0	Залік
ВБ2.18	Фізичні методи дослідження напівпровідникових матеріалів	4,0	Іспит
ВБ2.19	Технологічні основи оптоелектроніки	4,0	Залік

4. Блоки вибору професійної підготовки			
BC 1	Дисципліна довільного вибору 1	4	Іспит
BC 2	Дисципліна довільного вибору 2	4	Іспит
BC 3	Дисципліна довільного вибору 3	4	Іспит
Загальний обсяг вибіркового компонента		97	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

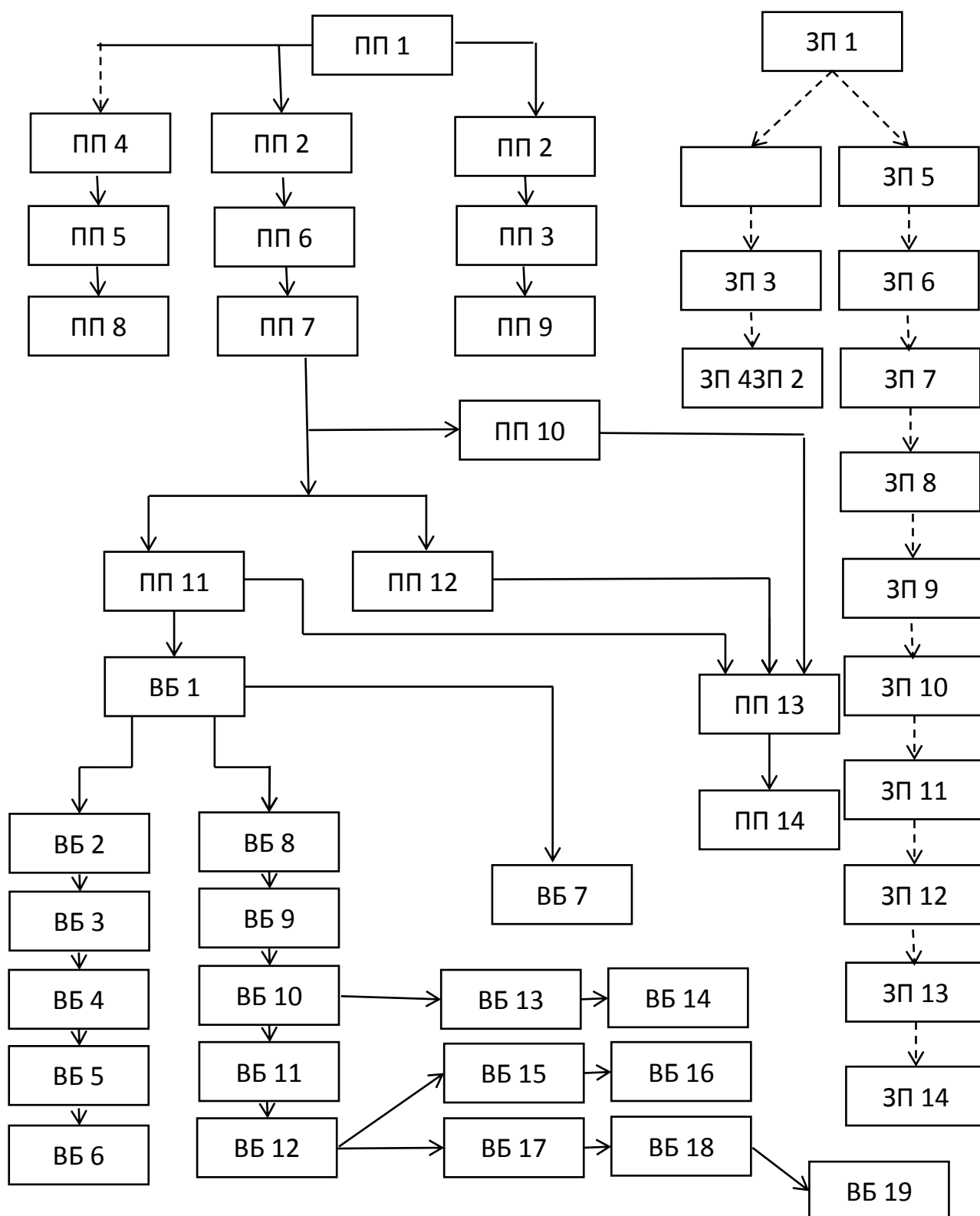
**5. РОЗПОДІЛ ЗМІСТУ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
ЗА ГРУПАМИ КОМПОНЕНТІВ ТА ЦИКЛАМИ ПІДГОТОВКИ**

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо- професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1	Цикл загальної підготовки	72 / 30	0 / 0	72 / 30
2	Цикл професійної та практичної підготовки	71 / 29,6	97 / 40,4	167 / 70
Всього за весь термін навчання		143 / 59,6	97 / 40,4	240 / 100

6. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: «Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки». Атестація здійснюється відкрито і публічно.

**7. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ
«МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНА ТЕХНІКА»**



**8. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ
ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ
ПРОГРАМИ**

	ЗП 1	ЗП 2	ЗП 3	ЗП 4	ЗП 5	ЗП 6	ЗП 7	ЗП 8	ЗП 9	ЗП 10	ЗП 11	ЗП 12	ЗП 13	ЗП 14
PH 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
PH 2		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		
PH 3													+	
PH 4											+		+	
PH 5											+			
PH 6					+	+	+	+				+		
PH 7					+	+	+	+						
PH 8			+						+		+			
PH 9						+								
PH 10					+									
PH 11		+				+								
PHC 1			+						+			+	+	
PHC 2				+							+			
PHC 3							+							
PHC 4		+			+	+	+	+		+				
PHC 5		+	+	+								+		
PHC 6						+							+	
PHC 7					+									

	ПП 1	ПП 2	ПП 3	ПП 4	ПП 5	ПП 6	ПП 7	ПП 8	ПП 9	ПП 10	ПП 11	ПП 12	ПП 13	ПП 14
PH 1	+	+	+	+	+		+		+		+	+	+	
PH 2					+			+	+				+	
PH 3		+							+					+
PH 4				+		+				+				
PH 5	+													
PH 6				+				+						
PH 7						+						+		
PH 8		+	+							+				
PH 9	+	+					+							+
PH 10			+	+	+				+		+		+	
PH 11														+
PHC 1												+		
PHC 2			+					+		+				
PHC 3						+								
PHC 4		+									+			
PHC 5							+						+	
PHC 6	+			+								+		
PHC 7	+		+					+	+					+

	ББ 1	ББ 2	ББ 3	ББ 4	ББ 5	ББ 6	ББ 7	ББ 8	ББ 9	ББ 10	ББ 11	ББ 12	ББ 13	ББ 14	ББ 15	ББ 16	ББ 17	ББ 18	ББ 19
PH 1	+																		
PH 2				+		+	+	+				+			+		+		
PH 3	+	+		+	+					+						+			
PH 4			+						+				+	+				+	
PH 5		+						+									+		+
PH 6			+								+	+			+				
PH 7					+	+	+	+					+						+
PH 8		+								+	+								
PH 9			+							+	+	+				+			
PH 10	+						+										+		
PH 11		+												+				+	
PHC 1				+					+				+			+			+
PHC 2								+									+	+	+
PHC 3				+															
PHC 4		+			+	+					+				+		+	+	
PHC 5				+				+	+										
PHC 6	+											+	+			+			+
PHC 7		+	+			+	+			+					+				+