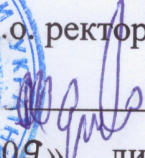


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора НТУ «ХПІ»

 Андрій МАРЧЕНКО

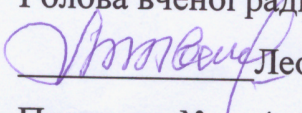
«09» липня 2020 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ ДЛЯ
ЕНЕРГЕТИКИ, МЕДИЦИНИ, РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ ТА
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ»

Першого рівня вищої освіти
за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали
галузі знань 10 Природничі науки
Кваліфікація: Бакалавр з прикладної фізики та наноматеріалів

ЗАТВЕРДЖЕНО
ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»

Голова вченої ради

 Леонід ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 4 від

«03» липня 2020 р.

Харків 2020

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми**

Рівень вищої освіти

Перший (бакалаврський)

Галузь знань

10 Природничі науки

Спеціальність

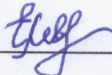
105 Прикладна фізика та наноматеріали

Кваліфікація

Бакалавр з прикладної фізики та наноматеріалів

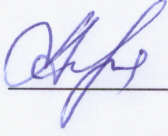
СХВАЛЕНО

Гарант освітньої програми
«Прикладна фізика та наноматеріали для
енергетики, медицини, радіоелектроніки та
телекомунікацій»


Олена ЛЕВОН
«21» липеня 2020 р.

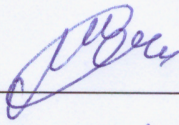
РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХПІ»


Руслан МИГУЩЕНКО
«03» липеня 2020 р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри фізики металів та
напівпровідників»


Сергій МАЛИХІН
«01» липеня 2020 р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри радіоелектроніки


Євген РОГОЖКІН
«__» _____ 2020 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» від «14» липеня 2020 р. № 310 ОД.

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

ПЕРЕДМОВА

Розроблено, на основі «Стандарту вищої освіти України» спеціальності 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали» ухваленого засіданням вченої ради НТУ «ХПІ» (протокол №4 від 03.07.2020 р.), проектною групою кафедр фізики металів та напівпровідників і радіоелектроніки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у складі:

1. Кандидат технічних наук, доцент О.О. Левон – доцент кафедри радіоелектроніки, гарант освітньої програми.
2. Доктор технічних наук, доцент В.В. Старіков – професор кафедри «Фізика металів та напівпровідників».
3. Доктор фізико-математичних наук, професор С.В. Малихін – завідувач кафедри фізики металів та напівпровідників.
4. Кандидат фізико-математичних наук, доцент Ю.І. Под'ячий – професор кафедри радіоелектроніки.
5. Кандидат фізико-математичних наук, доцент О.А. Любченко – завідувач кафедри фізики.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ПРОГРАМИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 105 «ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Навчально-науковий Інженерно-фізичний інститут Кафедра фізики металів та напівпровідників Кафедра радіоелектроніки
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр з прикладної фізики та наноматеріалів
Офіційна назва освітньої програми	«Прикладна фізика та наноматеріали»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, 4 роки
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію: серія НД №2192164 Міністерство освіти і науки України Термін дії: до 1 липня 2023 р.
Цикл/рівень програми	FQ-EHEA – перший цикл, QF LLL – 6 рівень, НРК – 1 рівень
Передумови	Повна 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/fmp/ http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/
2 – Мета освітньої програми	
Забезпечити підготовку фахівців в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, здатних формулювати, узагальнювати та розв'язувати практичні задачі у своїй професійній діяльності з використанням фундаментальних та спеціальних методів фізики, матеріалознавства, математики, комп'ютерних наук і електроніки, розробляти моделі, алгоритми, технології, створювати та експлуатувати відповідне програмне забезпечення і технологічне обладнання.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	Галузь знань: Природничі науки Спеціальність: Прикладна фізика та наноматеріали
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма з орієнтацією на розробку та застосування фізичних методів аналізу структури та властивостей матеріалів, розробка та експлуатація радіоелектронних систем, алгоритмів та програмних продуктів. Професійна спрямованість – розробка та застосування фізичних методів дослідження властивостей матеріалів, створення теоретичних моделей фізичних систем та процесів, радіоелектронних систем, алгоритмів та програмного забезпечення для аналізу даних, процесів, сигналів, прогнозування та прийняття рішень, пошуку та видобування знань.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі фізики твердого тіла та електроніки за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали» зі спеціалізацією у предметній області інтелектуального аналізу фізичних властивостей та ефектів. Ключові слова: фізика твердого тіла, структура та

	властивості матеріалів, радіофізика, електроніка, математичні моделі, комп'ютерні системи.
Особливості програми	Проектно-орієнтована професійна програма за стандартами міжнародної ініціативи CDIO. Навчання на основі послідовності виконання інтегрованих навчальних та реальних проектів. Дуальне навчання на базових підприємствах – науково-дослідних галузевих інститутах. Індивідуалізація навчання з орієнтацією на студента. Викладання ряду навчальних дисциплін на англійській мові.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування на підприємствах і в науково-дослідних установах, в інформаційно-аналітичних відділах підприємств виробничого сектору, сфері послуг тощо. Випускник може працювати на посаді інженера у сферах металургії, машинобудування, приладобудування, радіотехнічної промисловості, в організаціях і підприємствах, пов'язаних з виробництвом та експлуатацією радіоелектронної апаратури, радіопередавальних станцій, стільникового зв'язку, телебаченні. Він може працювати у лабораторіях, у відділах та бюро технічних, технологічних конструкторських, технічного контролю, технічного навчання та інших підрозділах виробничих, проектно-технологічних на науково-дослідних підприємств та інститутів НАН України. у виробничо-технічних, конструкторських, експлуатаційних та ремонтних службах виробничих підприємств, цехів, ділянок, фірм, центральних заводських лабораторіях, галузевих науково-дослідних інститутах міністерства промислової політики України, науково-дослідних інститутах НАН України, учбових закладах МОН України. За умови придбання виробничого досвіду та здачі екзаменів для підтвердження наявності відповідних обсягів професійних знань, умінь та навичок він може працювати на посаді інженера у закладах, що займаються створенням фізико-технологічних основ, дослідницьким та промисловим виробництвом матеріалів та приладових структур, розробкою та реалізацію конструкційно-технологічних рішень функціональних матеріалів та інтелектуальних приладів.
Подальше навчання	Можливість продовження освіти на наступному (магістерському) рівні вищої освіти за відповідними освітньо-професійними або освітньо-науковими програмами. Можливість післядипломної освіти для отримання професійної кваліфікації за відповідними професійними стандартами.

5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних та реальних проєктів (навчання на проєктах), проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитом, студентсько-центроване навчання, дуальне навчання, дистанційне та змішане 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 проєктів з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування фізичних та математичних теорій, методів, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення.
Загальні компетентності	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-1). 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-2). Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінній від професійної (ЗК-3). Здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці (ЗК-4). Здатність гнучко адаптуватися до реальних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу(ЗК-5). Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність(ЗК-6). Здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі аналізу й синтезу (ЗК-7). Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань(ЗК-8).

	Здатність використовувати в професійній діяльності базові знання в галузі точних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук(ЗК-9). Здатність ефективно будувати комунікацію, виходячи з цілей і ситуації спілкування(ЗК-10). Здатність здійснювати виробничу діяльність у міжнародному середовищі(ЗК-11). Здатність до соціальної й професійної взаємодії та співпраці в колективі(ЗК-12).
Фахові компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)	Здатність до розуміння ролі науки в розвитку цивілізації та взаємодії науки і техніки (ФК-1). Здатність використовувати методи та навички виконання та читання креслень різного призначення. Здатність графічно відображати геометричні образи виробів та об'єктів електрообладнання, схем і систем (ФК-2). Здатність володіти основами взаємодії людини з техносферою, виявляти та вивчати ризики надійності системи «Людина – життєве середовище». Здатність використовувати правила техніки безпеки, виробничої санітарії, пожежної безпеки та норми охорони праці (ФК-3). Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел) (ФК-4). Здатність застосовувати знання на практиці. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем з використанням сучасних методів і мов програмування (ФК-5). Знати принципи побудови інформаційних систем; характеристики та класифікацію засобів комп'ютерної техніки; архітектуру та принципи функціонування ПК; технологію роботи в середовищі графічних операційних систем; технологію роботи в мережі Інтернет; технологію оформлення текстових документів; технологію створення, редагування та показу електронних презентацій; технологію створення, редагування та форматування електронних таблиць, діаграм; технологію математичної обробки та аналізу даних у комп'ютерному середовищі; принципи збереження інформації в базах даних (ФК-6). Знати закони електрики та магнетизму, методи аналізу та розрахунків лінійних і нелінійних електричних кіл постійного та змінного струму (ФК-7). Знати основи теорій скалярного і векторного полів, основи векторного та тензорного аналізу, відображення фізичних процесів в звичайних диференціальних рівняннях та диференціальних рівняннях математичної фізики (ФК-8). Опанувати знання, які дозволяють застосовувати

	апарат теорії імовірностей та математичної статистики для дослідження випадкових процесів (зокрема, електричних сигналів). Бути ознайомленим з принципами побудови спеціалізованих алгоритмів та пристроїв для вимірювання характеристик випадкових сигналів (закони розподілу, дисперсія, автокореляційна функція та спектральна густина потужності тощо) (ФК-9). Здатність розробляти прості конструкції електроенергетичних і електротехнічних об'єктів та оцінити механічну міцність розроблених конструкцій (ФК-10). Здатність застосовувати знання сучасних методів дослідження матеріалів для вирішення матеріалознавчих завдань (ФК-11). Здатність застосовувати сучасні методики експерименту під час роботи у виробничих і лабораторних умовах, навички роботи із випробувальним устаткуванням (ФК-12). Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання (ФК-13). Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування металів та умов їх застосування (ФК-14). Знання основ дослідницьких робіт, стандартизації, сертифікації й акредитації матеріалів та виробів (ФК-15). Здатність виконувати дослідницькі роботи, збирати, систематизувати науково-технічну інформацію, обробляти та аналізувати результати експериментів, складати звіти (ФК-16). Знати чисельні методи та алгоритми розв'язання нелінійних рівнянь, систем лінійних рівнянь та диференціальних рівнянь, оптимізації функцій, а також інтегрування. Знати методи інтерполяції функцій (ФК-17).
Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти)	Знати основи атомно-молекулярної структури твердих тіл, в тому числі основні положення квантової фізики; фізичні механізми утворення вільних носіїв електричних зарядів і протікання електричного струму в твердих тілах; роль переходів в твердих тілах і властивості електронно-діркового переходу; призначення, будову і принципи роботи основних напівпровідникових приладів – діодів, польових і біполярних транзисторів, тиристорів, симісторів тощо; структуру параметрів і характеристик основних напівпровідникових приладів (ФКС-1). Здатність проводити термодинамічні розрахунки відносно умов протікання хімічних реакцій та фізико-хімічних процесів у матеріалах, користуватися діаграмами стану для аналізу фазових перетворень

(ФКС-2).

Здатність використовувати базові знання щодо будови речовини та закономірностей протікання певних процесів у твердому тілі для вирішення матеріалознавчих завдань з коректною інтерпретацією результатів. Знати закономірності тепло та масопереносу, роль кристалічної будови та недосконалостей кристалічних решіток у формуванні властивостей матеріалів, види корозійного руйнування та принципи захисту матеріалів від корозії (ФКС-3).

Знати принципи побудови електричних схем випрямлячів, підсилювачів, генераторів та інших найпростіших аналогових електронних пристроїв; основи застосування інтегральних операційних підсилювачів в аналоговій електроніці. Знати основні принципи, термінологію і розрахункові співвідношення антенно-фідерних трактів, принципи побудови і роботу СВЧ-пристроїв, антен та антенних решіток (ФКС-4).

Знати роль, місце та основні напрями розвитку радіопередавальних пристроїв; загальні положення, термінологію та розрахункові співвідношення стосовно різних каскадів і вузлів радіопередавача, що здійснюють операції генерування і формування сигналів та сучасну елементну базу (ФКС-5).

Володіти технікою фізичного експерименту, досліджувати фазовий та хімічний склад, структуру та фізичні властивості матеріалів, а при необхідності розробляти нові матеріали з унікальними можливостями (ФКС-6).

Знати принципові особливості фізичних властивостей, методів синтезу та досліджень тіл малих розмірів, мати уявлення щодо особливостей, перспектив та наслідків застосування нанотехнологій у господарчій діяльності, розуміти сутність нанотехнологічної парадигми виробничої діяльності. Володіти основами теорії взаємодії високоенергетичних корпускулярних, хвильових та термічних потоків з поверхнею твердого тіла. Оцінювати ступінь радіаційних пошкоджень. Обирати типові технологічні процеси, пов'язані зі зміною властивостей матеріалів (ФКС-7).

Володіти технікою одержання кристалів і плівок, які мають особливі властивості, проводити дослідження при розробці матеріалів та композицій для фотоелектричних перетворювачів, бути знайомим з дослідженнями тіл малих розмірів (нанотехнології), розв'язувати широке коло екологічних та медико-біологічних завдань (ФКС-8).

Знати архітектуру мікропроцесорів і мікроконтролерів. Розуміти основні способи

перетворення та керування сигналів у мікропроцесорній техніці. Оволодіти методами аналізу та синтезу схем на основі мікропроцесору. Отримати практичні навички роботи зі схемами мікропроцесорної техніки та їх програмування (ФКС-9).

Знати технічні характеристики і структуру радіоприймальних пристроїв; - схемотехніку і принцип роботи вхідних кіл радіоприймачів, підсилювачів сигнальної і проміжної частоти, перетворювачів частоти, детекторів радіосигналів; способи прийому сигналів з амплітудною і кутовою модуляцією, цифровою модуляцією; способи завадостійкого прийому радіосигналів(ФКС-10).

Знати роль, місце та основні напрямки розвитку радіолокаційної техніки, загальні положення, термінологію та розрахункові співвідношення різноманітних пристроїв, сучасну елементну базу, принципи побудови, призначення та роботу локаційних пристроїв (ФКС-11).

Знати принципи моделювання фізичних процесів чисельними методами; методи чисельного розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою ПК; методи визначення статистичних характеристик випадкових процесів (ФКС-12).

Знати основні проблеми і задачі пристроїв радіоавтоматики та їх побудови; принципи і методи побудови пристроїв радіоавтоматики; методи аналізу параметрів та їх характеристик пристроїв радіоавтоматики; методи аналізу та синтезу оптимальних систем радіоавтоматики; параметри елементної бази та особливості її застосування(ФКС-13).

Знати способи дискретного представлення неперервних сигналів; способи завадостійкого кодування сигналів; критерії і показники завадостійкості; способи завадостійкого кодування сигналів; завади і спотворення в каналах зв'язку; - критерії і показники завадостійкості; класифікацію методів обробки сигналів; основи лінійної фільтрації; способи оцінки швидкості передачі і пропускної спроможності дискретного і неперервного каналів, формули Шеннона; основи оптимального статистичного кодування; способи цифрової передачі неперервних повідомлень (ФКС-14).

7 – Програмні результати навчання

Програмні результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)	Знати структуру, форми і методи наукового пізнання та їх еволюції, розуміти цінність наукової раціональності та її історичних типів (РН-1). Володіти основами побудови креслеників, уміти розв'язувати позиційні, метричні та просторові завдання (РН-2). Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів (РН-3). Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності. Мати знання та навички щодо проведення експериментів, збору даних та моделювання в комп'ютерних системах (РН-4). Здатність використовувати методи аналізу та розрахунків лінійних і нелінійних електричних кіл постійного та змінного струму (РН-5). Вміти користуватися навичками розв'язання рівнянь математичної фізики при аналізі практичних задач електродинаміки, фізики плазми, поширення радіохвиль різних діапазонів (РН-6). Вміти розв'язувати лінійні диференційні рівняння, що описують коливальні системи; аналізувати фазові портрети коливальних систем, визначати їх основні параметри; здійснювати в окремих випадках граничний перехід від коливань до поширення хвиль; визначати основні характеристики хвиль, зокрема фазову і групову швидкість, форму фазового фронту тощо; розв'язувати задачі середньої складності за всіма розділами курсу (РН-7). Вміти застосовувати знання з мікропроцесів в плазмі та розріджених газах для інтерпретації явищ в електровакуумних приладах та навколоземному космічному просторі (РН-8). Вміти проводити аналіз похибки чисельного результату, виконувати постановку типових математичних задач і дослідження чисельних методів їх розв'язання. Розробляти чисельні методи розв'язання прикладних задач з обробки інформації та моделювання об'єктів різних природно-наукових властивостей (РН-9).
Програмні результати навчання зі спеціалізацією (визначені закладом вищої освіти)	Вміти користуватися діаграмами стану для аналізу фазових перетворень. Проводити термодинамічні розрахунки відносно умов протікання хімічних реакцій та фізико-хімічних процесів у матеріалах (РНС-1). Знати особливості структури та основні фізичні властивості металів, напівпровідників, діелектриків і композицій цих матеріалів. Знати та розуміти закономірності структуроутворення конденсованої речовини у масивному та плівковому стані. Знати основні види недосконалостей кристалічних решіток. Розуміти роль дефектів у формуванні властивостей

матеріалів (PHC-2).

Знати та вміти застосовувати підходи теоретичних досліджень для пояснення природи фізичних явищ та властивостей матеріалів в рамках фізики твердого тіла та квантової механіки (PHC-3).

Знати принципи, підходи та методи отримання речовини у плівковому стані. Вміти обирати та комбінувати експериментальне устаткування з метою оптимізації процесу виготовлення плівкових об'єктів з урахуванням вимог щодо їх придатності до використання за певних умов (PHC-4).

Вміти обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні) структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів; правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки (PHC-5).

Знати та розуміти принципи проектування, синтезу, досліджень, зберігання та застосування новітніх матеріалів з урахуванням розмірного фактору основних структурних елементів (PHC-6).

Вміти розраховувати схеми найпростіших електронних пристроїв; синтезувати електронні пристрої середньої складності на основі базових електронних пристроїв. Вміти моделювати схеми електронних пристроїв за допомогою комп'ютерних програм; застосовувати одержані знання при вивченні наступних дисциплін бакалаврської і магістерської підготовки (PHC-7).

Вміти аналізувати побудову складних електронних пристроїв, включаючи їх схемне рішення та апаратне виготовлення. Володіти уявленнями про конструкцію та призначення основних видів радіоелектронної апаратури, яка застосовується у наукових дослідженнях та промисловості (PHC-8).

Вміти розробляти структурні та принципові схеми радіопередавальних пристроїв різного призначення на сучасній елементній базі та виконувати їх електричний розрахунок (PHC-9).

Знати архітектуру мікропроцесорів і мікроконтролерів. Розуміти основні способи перетворення та керування сигналів у мікропроцесорній техніці. Оволодіти методами аналізу та синтезу схем на основі мікропроцесору. Отримати практичні навички роботи зі схемами мікропроцесорної техніки та їх програмування (PHC-10).

Вміти складати структурні і принципові схеми радіоприймальних пристроїв різного призначення; здійснювати електричні розрахунки каскадів радіоприймача, виходячи з заданих параметрів і

	характеристик пристрою(РНС-11). Вміти вільно орієнтуватись у різноманітних типах радіолокаційних пристроїв, вміти проектувати пристрої для будь-яких потреб науки і промисловості, знаходити оптимальні рішення для різних вхідних даних, розробляти найдосконаліші алгоритми, складати програми для мікропроцесорних пристроїв, користуватись сучасними засобами пошуку інформаційно-довідкових матеріалів, вміти сполучати окремі вузли та блоки в складі інформаційно-вимірювальні системи. Бути ознайомленим з новітніми досягненнями у галузі локаційної техніки та радіофізичних вимірах, автоматизованого розрахунку та проектування цифрових пристроїв(РНС-12).
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	Іспит
ЗП 2	Українська мова	3	Іспит
ЗП 3	Вища математика (1-4)	19	Іспит (1-4)
ЗП 4	Фізика (1-3)	13	Іспит (1-3)
ЗП 5	Екологія	3	Залік
ЗП 6	Правознавство	3	Залік
ЗП 7	Філософія	4	Залік
ЗП 8	Іноземна мова	12	Залік (1-4, 7, 8)
ЗП 9	Фізичне виховання	12	Залік (1-6)

2. Цикл професійної підготовки

2.1. Професійна підготовка за спеціальністю

ПП1	Вступ до спеціальності	3	Залік
ПП2	Програмування (1, 2)	11	Іспит (1,2)
ПП3	Основи комп'ютерної техніки	3	Іспит
ПП4	Історія науки і техніки	3	Залік
ПП5	Алгоритми і структури даних	4	Залік
ПП6	Електромагнітні системи	6	Іспит
ПП7	Методи оптимізації функцій	5	Іспит
ПП8	Теорія ймовірностей	4	Іспит
ПП9	Методи математичної фізики	3	Іспит
ПП10	Електродинаміка	5	Іспит
ПП11	Фізичні основи електроніки	3	Залік
ПП12	Основи професійної безпеки та здоров'я людини	3	Іспит
ПП13	Економіка підприємства	3	Залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент		128	

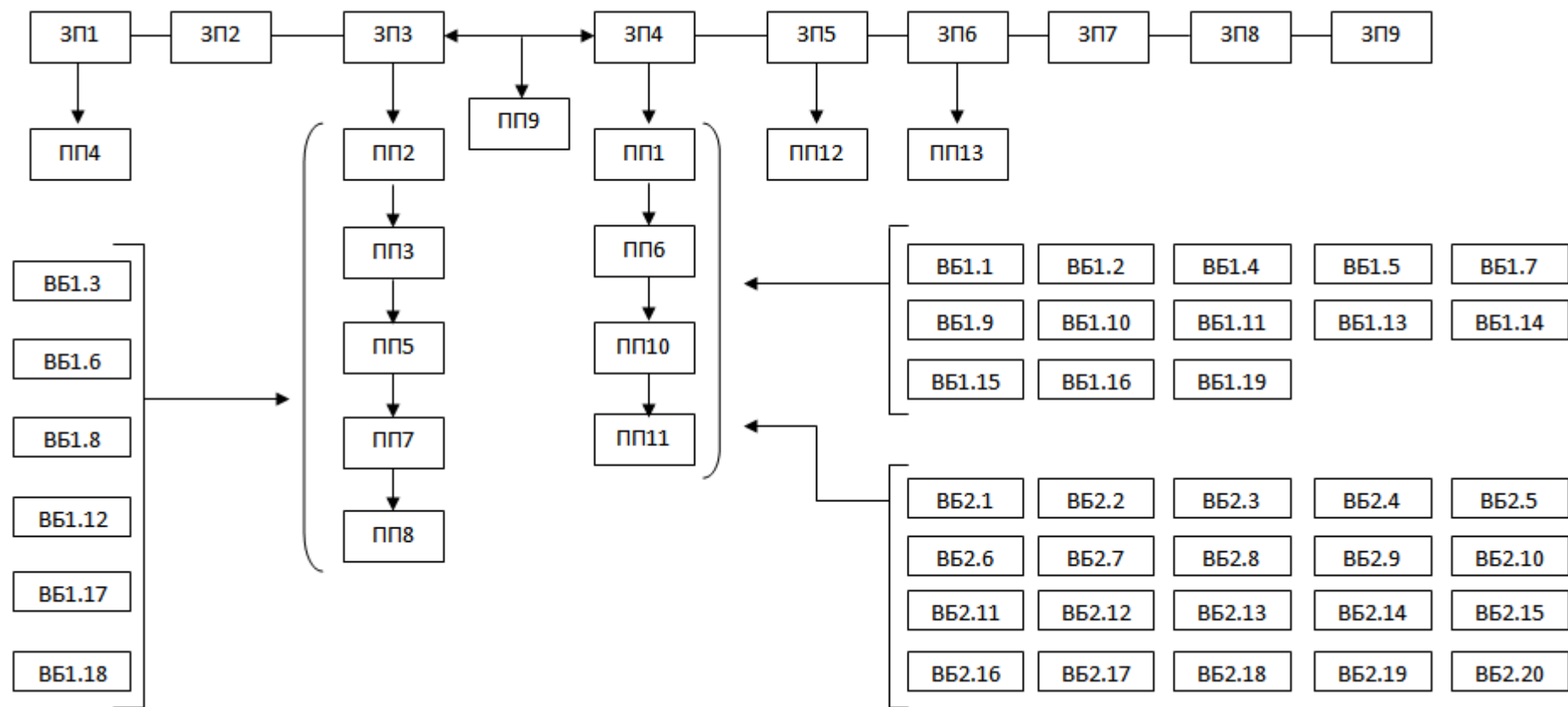
ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ (ЗА БЛОКАМИ)

Блок 01 «Інженерія радіоелектронних систем»

ВБ1.1	Напівпровідникова та оптична електроніка	6	Іспит
ВБ1.2	Аналогова електроніка	6	Іспит
ВБ1.3	Обчислювальна математика	5	Іспит
ВБ1.4	Цифрова електроніка	5	Іспит
ВБ1.5	Теорія коливань	4	Іспит
ВБ1.6	Комп'ютерне моделювання	3	Залік
ВБ1.7	Радіотехнічні кола та сигнали	6	Іспит
ВБ1.8	Бази даних	3	Залік
ВБ1.9	Антени та пристрої НВЧ	6	Іспит
ВБ1.10	Статистична радіофізика	5	Іспит
ВБ1.11	Мікропроцесорні системи	4	Іспит
ВБ1.12	Web технології в радіофізиці	4	Іспит

Код	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
ВБ1.13	Пристрої генерування та формування сигналів	6	Іспит
ВБ1.14	Радіоавтоматика	3	Іспит
ВБ1.15	Основи радіолокації	3	Іспит
ВБ1.16	Пристрої прийому сигналів	3	Іспит
ВБ1.17	Комп'ютерне проектування РЕС	3	Іспит
ВБ1.18	Методи і системи обробки сигналів	4	Іспит
ВБ1.19	Радіофізика геокосмосу	3	Залік
Блок 02 «Прикладна фізика та наноматеріали для електроніки, енергетики і медицини»			
ВБ2.1	Фізика та хімія фазових перетворень	6	Іспит
ВБ2.2	Вакуумна техніка та технології	5	Залік
ВБ2.3	Кристалографія	6	Іспит
ВБ2.4	Фізика конденсованого стану	5	Іспит
ВБ2.5	Дефекти кристалічної будови та теорія міцності	4	Залік
ВБ2.6	Атомна дифузія в твердих тілах	4	Іспит
ВБ2.7	Вступ до квантової механіки	4	Іспит
ВБ2.8	Неруйнівні методи контролю	4	Залік
ВБ2.9	Технології тонких плівок	4	Іспит
ВБ2.10	Методи структурного аналізу ч.1	5	Іспит
ВБ2.11	Методи структурного аналізу ч.2	4	Іспит
ВБ2.12	Фізичні властивості матеріалів ч.1	5	Іспит
ВБ2.13	Фізичні властивості матеріалів ч.2	3	Іспит
ВБ2.14	Електронно-оптичний аналіз ч.1	5	Іспит
ВБ2.15	Електронно-оптичний аналіз ч.2	4	Іспит
ВБ2.16	Фізичні основи нанотехнологій	4	Іспит
ВБ2.17	Спектральний та оптичний аналіз	5	Іспит
ВБ2.18	Радіаційна стійкість матеріалів	4	Іспит
ВБ2.19	Рентгено-флюоресцентний аналіз	4	Іспит
ВБ2.20	Матеріали для біології та медицини	3	Залік
Загальний обсяг вибірових компонент		112	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ»



ЗП – загальна підготовка;

ПП – професійна підготовка;

ВБ1 – вибіркові компоненти за спеціалізацією «Інженерія радіоелектронних систем»;

ВБ2 - вибіркові компоненти за спеціалізацією «Прикладна фізика та наноматеріали для електроніки, енергетики і медицини».

4. 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	- / -	72 / 30,0
2	Цикл професійної підготовки	56/23,33	112/ 46,67	168 / 70,0
Всього за весь термін навчання		128/ 53,33	112/ 46,67	240 / 100

5. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» проводиться у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: **«Бакалавр з прикладної фізики та наноматеріалів»**. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

спеціалізація «*Прикладна фізика та наноматеріали для електроніки, енергетики і медицини*»

[illegible]

	3К-1	3К-2	3К-3	3К-4	3К-5	3К-6	3К-7	3К-8	3К-9	3К-10	3К-11	3К-12	ФК-1	ФК-2	ФК-3	ФК-4	ФК-5	ФК-6	ФК-7	ФК-8	ФК-9	ФК-10	ФК-11	ФК-12	ФК-13	ФК-14	ФК-15	ФК-16	ФК-17
ПП13			+			+			+																				
ВБ2.1				+			+		+																				
ВБ2.2				+			+		+			+												+		+			
ВБ2.3				+			+		+							+									+				
ВБ2.4				+			+		+																+	+			
ВБ2.5				+			+		+			+										+	+	+					
ВБ2.6				+			+		+																+		+		
ВБ2.7				+					+							+								+					
ВБ2.8				+			+		+			+											+	+	+	+		+	
ВБ2.9				+			+		+														+	+	+			+	
ВБ2.10				+			+	+	+			+											+	+	+	+		+	
ВБ2.11				+			+	+	+			+											+	+	+	+		+	
ВБ2.12				+			+	+	+			+											+		+	+		+	
ВБ2.13				+			+	+	+			+											+		+	+		+	
ВБ2.14				+			+	+	+			+											+	+	+	+		+	
ВБ2.15				+			+	+	+			+											+	+	+	+		+	
ВБ2.16				+			+		+														+	+	+				
ВБ2.17				+			+		+			+											+	+	+	+		+	
ВБ2.18				+			+		+															+		+			
ВБ2.19				+			+	+	+														+	+	+	+		+	
ВБ2.20				+			+	+	+														+	+	+	+			

спеціалізація «Інженерія радіоелектронних систем»

[illegible]

[illegible]

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

спеціалізація «Інженерія радіоелектронних систем»										спеціалізація «Прикладна фізика та наноматеріали для електроніки, енергетики і медицини»									
	РН-1	РН-2	РН-3	РН-4	РН-5	РН-6	РН-7	РН-8	РН-9		РН-1	РН-2	РН-3	РН-4	РН-5	РН-6	РН-7	РН-8	РН-9
ЗП1										ЗП1									
ЗП2										ЗП2									
ЗП3			+							ЗП3			+						
ЗП4				+						ЗП4				+					
ЗП5										ЗП5									
ЗП6										ЗП6									
ЗП7	+									ЗП7	+								
ЗП8										ЗП8									
ЗП9										ЗП9									
ПП1				+						ПП1				+					
ПП2			+	+						ПП2			+	+					
ПП3			+							ПП3			+						
ПП4	+									ПП4	+								
ПП5		+	+							ПП5		+	+						
ПП6					+	+				ПП6					+	+			
ПП7			+	+						ПП7			+	+					
ПП8									+	ПП8									+
ПП9						+				ПП9						+			
ПП10					+		+			ПП10					+		+		
ПП11			+		+					ПП11			+		+				
ПП12	+									ПП12	+								

ПП13	+									ПП13	+								
ВБ1.1				+	+					ВБ2.1				+		+		+	
ВБ1.2			+	+						ВБ2.2				+				+	
ВБ1.3							+		+	ВБ2.3		+							+
ВБ1.4			+	+						ВБ2.4				+		+			
ВБ1.5							+			ВБ2.5		+		+			+		
ВБ1.6		+	+	+						ВБ2.6				+		+			+
ВБ1.7					+					ВБ2.7				+					
ВБ1.8			+	+						ВБ2.8		+		+					+
ВБ1.9				+		+				ВБ2.9		+		+					+
ВБ1.10						+			+	ВБ2.10		+		+					+
ВБ1.11			+					+		ВБ2.11		+		+					+
ВБ1.12			+							ВБ2.12		+	+	+					+
ВБ1.13			+	+						ВБ2.13		+	+	+					+
ВБ1.14			+	+						ВБ2.14		+		+			+	+	
ВБ1.15			+	+				+		ВБ2.15		+		+			+	+	
ВБ1.16				+			+			ВБ2.16		+		+					
ВБ1.17		+	+	+						ВБ2.17		+		+			+	+	
ВБ1.18				+						ВБ2.18			+	+					+
ВБ1.19								+		ВБ2.19			+	+					+
										ВБ2.20				+					