

Освітня програма

Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка»

Спеціалізації 153-01 «Фізична та біомедична електроніка»
153-02 «Мікро- та наносистемна техніка для сонячної енергетики»

Рівень освіти перший (бакалаврський)

Передмова

1. Розроблено колективною робочою групою електромашинобудівного та фізико-технічного факультетів, колективом кафедр: промислової та біомедичної електроніки та фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики.

2. Затверджено та надано чинності Рішенням Вченої ради університету, протокол № _____ від _____ 2016 року

3. Введено вперше

4. Розробники:

доцент Томашевський Р.С. – керівник освітньої програми,

доцент Кривошеєв С.Ю. – заступник завідуючого кафедрою промислової та біомедичної електроніки,

доцент Куліченко В.В. – доцент кафедри промислової та біомедичної електроніки

доцент Зайцев Р.В. – в.о. завідувача кафедри фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики,

с.н.с. Меріуц А.В. – доцент кафедри фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики.

5. Діє тимчасово до введених стандартів вищої освіти.

I. Титул програми

Ступінь вищої освіти - бакалавр

Освітня кваліфікація - бакалавр з мікро- та наносистемної техніки

Кваліфікація в дипломі - бакалавр з мікро- та наносистемної техніки

Тип диплома - одиничний

Обсяг освітньої програми бакалавра на базі повної загальної середньої освіти становить 240 кредитів ЄКТС

Ціна 1 кредиту ЄКТС - 30 годин

Термін навчання - 4 роки (8 семестрів)

Вищий навчальний заклад - Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Акредитуюча інституція - Міністерство освіти і науки України

Період акредитації _____

Рівень програми: FQ-ЕНЕА – перший цикл, EQF LLL – 6 рівень, НРК – 6 рівень (Бакалавр)

II. Загальна інформація

1. Мета освітньої програми

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.

2. Характеристика програми

Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра розроблена для здобувачів вищої освіти, які прагнуть стати фахівцями у сферах фізичної та біомедичної електроніки та мікро- та наносистемної техніки для сонячної енергетики. Головною перевагою програми підготовки бакалавра є орієнтація на формування максимально широкого науково-технічного світогляду майбутнього фахівця. Програма збалансована щодо соціально-гуманітарної, фундаментальної та професійної складової підготовки та містить достатню вибіркочову компоненту підготовки за спеціалізаціями. Це дає можливість отримати базові знання з соціально-гуманітарних, фундаментальних та природничо-наукових дисциплін, дисциплін загально-професійної підготовки та спеціальної фахової підготовки в галузі автоматизації та приладобудування.

3. Академічні та професійні права

3.1. Подальше навчання

Можливість навчання за програмою другого циклу FQ-EHEA, 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.

3.2. 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.

4. Використання освітніх технологій в навчальному процесі

4.1. Види навчальних занять

Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, семінари, комп'ютерні практикуми.

4.2. Практична підготовка полягає в

- практичній спрямованість навчальних дисциплін на протязі всього навчання;
- виконанні курсових проектів (робіт) із професійно-орієнтованих навчальних дисциплін за спеціальністю та фахово - спрямованих - за спеціалізацією;
- організації та проведенні екскурсій, практичних занять на робочих місцях та переддипломної практики на базі провідних підприємств, організацій та установ;
- виконанні та захисті актуальної за тематикою прикладної випускної роботи в галузі автоматизації та приладобудування.

4.3. Методи оцінювання

Контроль знань та умінь студентів здійснюється у формі поточного та підсумкового контролю. Оцінювання рівня знань студентів проводиться за модульно-рейтинговою системою. Поточний контроль включає контроль знань, умінь та навичок студентів на лекціях, лабораторних, практичних та семінарських заняттях та під час виконання індивідуальних навчальних завдань та модульних контрольних робіт. Підсумковий контроль проводиться у формі екзаменів, заліків та випускної атестації у формі захисту дипломного проекту (роботи) бакалавра. Система оцінювання передбачає застосування міжнародної системи ЄКТС (з оцінками A, B, C, D, E, F), національної системи (з оцінками «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно»), а також 100 - бальної системи ВНЗ з встановленою системою відповідності.

5. Програмні компетентності

5.1. Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у електроенергетичній галузі та галузі з промислового виробництва біомедичної електроніки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів мікро- та наносистемної техніки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

5.2. Загальні компетентності (ЗК)

Шифр	Зміст
ЗК-1	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК-2	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК-3	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК-4	Здатність спілкуватися іноземними мовами.
ЗК-5	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК-6	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК-7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК-8	Навички міжособистісної взаємодії та здатність працювати в команді.
ЗК-9	Навички здійснення безпечної діяльності.
ЗК-10	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК-11	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

5.3. Професійні компетентності (ПК)

Шифр	Зміст
Підготовка за спеціальністю	
ПК-1	Здатність демонструвати і використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій та технологій, необхідних для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.
ПК-2	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.
ПК-3	Здатність демонструвати і використовувати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.
ПК-4	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.

ПК-5	Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній електронній техніці за допомогою аналітичних методів та засобів моделювання.
ПК-6	Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення.
ПК-7	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.
ПК-8	Здатність демонструвати та використовувати знання характеристик та параметрів матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем та наносистемної техніки.
ПК-9	Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання галузевих стандартів та стандартів якості щодо мікро- та наносистемної електронної техніки.
ПК-10	Здатність приймати участь у виробництві мікро- та наносистемної техніки, а саме: керувати технологічним та біомедичним обладнанням, монтувати, налагоджувати, проводити технічні випробування.
ПК-11	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.
ПК-12	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.
ПК-13	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.
Підготовка зі спеціалізації 153.01 «Фізична та біомедична електроніка»	
ПКс1-1	Здатність використовувати професійні знання та розуміння, пов'язаних з електрофізичними процесами в напівпровідникових пристроях при побудові схемотехнічних рішень, вибором і розрахунком характеристик та режимів їх роботи.
ПКс1-2	Здатність використовувати алгоритмічні мови і мови програмування для реалізації методів рішення математичних задач, створення додатків візуалізації інформації за допомогою персональних комп'ютерів, побудови програмних модулів отримання, обробки, відображення і генерації сигналів мікроконтролерними системами.

ПКс1-3	Здатність обирати правила експериментальних досліджень величин різної фізичної природи, методи розрахунки похибок, принципи інтерпретації результатів досліджень із застосуванням сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.
ПКс1-4	Здатність вибирати елементи відображення та вводу інформації для побудови мікроконтролерних систем, які використовуються в пристроях медичного призначення.
ПКс1-5	Здатність орієнтуватися в анатомічній будові людського тіла, та основних фізіологічних процесах в ньому, с точки зору фізики і хімії, а також на їх основі вміти отримувати інформацію про стан пацієнта і формувати вплив на системи людини факторами різноманітної природи з терапевтичними цілями.
ПКс1-6	Здатність вибирати та застосовувати сучасну матеріальну базу для побудови електронної медичної техніки, створювати 3D моделі і креслення електронних компонентів, конструкцій корпусів, та виробів в цілому з використанням програмних пакетів САД.
ПКс1-7	Здатність складати та розраховувати схеми діагностичних приладів, систем і фізіотерапевтичних апаратів, визначати їх склад та оптимізувати режими роботи.
Підготовка зі спеціалізації 153.02 «Мікро- та наносистемна техніка для сонячної енергетики»	
ПКс2-1	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.
ПКс2-2	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.
ПКс2-3	Отримання та використання професійних знань та розуміння, пов'язаних з процесом виробництва електроенергії на основі відновлюваних джерел енергії.
ПКс2-4	Здатність провести відповідні розрахунки для аналізу перехідних та сталих режимів роботи енергосистем в елементах схем і систем.
ПКс2-5	Отримання та використання професійних знань та розуміння, пов'язаних з енергоефективними процесами виробництва, передачі, розподілу та споживання електроенергії з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів енергооб'єктів і якості електроенергії
ПКс2-6	Здатність розробляти та розраховувати схеми електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та розраховувати режими їх роботи

ПКс2-7	Здатність вибирати та застосовувати технічні засоби для вимірювання параметрів електроенергетичних установок і процесів, які в них відбуваються, аналізувати результати вимірів та робити відповідні висновки
--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Програмні результати навчання (РН)

Шифр	Зміст
Загальна підготовка	
РНз-1	Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; сприймати та використовувати іноземні мови, включаючи спеціальну термінологію, для проведення літературного пошуку та перекладу текстів зарубіжних авторів з технічної та фахової тематики.
РНз-2	Намагатися засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.
РНз-3	Слідувати нормам сучасної української літературної мови у діловій, професійній та соціокультурних сферах.
РНз-4	Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.
РНз-5	Відтворювати закономірності випадкових явищ, основних понять та положень теорії стохастичних явищ і процесів, методів статистичної обробки та аналізу даних, кореляційного аналізу при розв'язанні професійних завдань.
РНз-6	Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.
РНз-7	Комбінувати знання та навички математичного моделювання і оптимізації мікро- та наносистемної електронної техніки для застосування у системах автоматизації та приладобудуванні.
Професійна підготовка за спеціальністю	
РНп-1	Описувати принцип дії і перевіряти функціонування пристроїв мікро- та наносистемної техніки за допомогою наукових концепцій, теорій та методів.
РНп-2	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, диференційні рівняння в звичайних та часткових похідних, ряд Фур'є, статистичний аналіз, теорія інформації, чисельні методи.
РНп-3	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.
РНп-4	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.
РНп-5	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.
РНп-6	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.
РНп-7	Досліджувати мікро- та наносистемну техніку, прилади фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням специфіки вибраних технічних засобів та відповідної технічної документації.
РНп-8	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.
РНп-9	Проектувати мікро- та наносистемну техніку, узгоджену з заданими інформаційними та програмними засобами для нормованого впливу на фізичні та біологічні об'єкти різноманітними преформованими факторами.
РНп-10	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.
РНп-11	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.
Підготовка зі спеціалізації 153.01 «Фізична та біомедична електроніка»	
PHc1-1	Вміти використовувати отримані професійні знання для побудови схемотехнічних рішень на основі електрофізичних процесів в напівпровідникових пристроях, розрахунку їх статичних і динамічних характеристик в різних режимах роботи.
PHc1-2	Вміти розробляти модулі програмного забезпечення з реєстрації, обробки, відображення і генерації сигналів для мікроконтролерних систем і персональних комп'ютерів з використанням сучасних програмних пакетів IDE.
PHc1-3	Вміти будувати експериментальні дослідження величин різної фізичної природи для отримання достовірних даних, та вірно інтерпретувати результати при використанні сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.
PHc1-4	Вміти komponувати та реалізовувати блоки вводу та відображення інформації в пристроях медичного призначення, що використовують мікроконтролерні системи керування.
PHc1-5	Знати анатомічну будову людського тіла та основні фізіологічні процеси, що протікають в ньому
PHc1-6	Вміти використовувати фізичні та хімічні закони для реєстрації інформації про стан пацієнта та формування терапевтичного впливу факторами різноманітної природи
PHc1-7	Вміти будувати електронну медичну техніку з використанням сучасної матеріальної бази та створювати необхідні 3D моделі і креслення з використанням програмних пакетів CAD
PHc1-8	Вміти розраховувати та обирати елементи для розробки діагностичних приладів, систем і фізіотерапевтичних апаратів, а також формувати режими роботи цих пристроїв
Підготовка зі спеціалізації 153.02 «Мікро- та наносистемна техніка для сонячної енергетики»	
PHc2-1	Знати процеси виробництва електроенергії на основі відновлюваних джерел енергії з дотриманням технологічних процесів і якості електроенергії
PHc2-2	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.
PHc2-3	Вміти розробляти програмне забезпечення мікроконтролерних систем і персональних комп'ютерів з використанням сучасних програмних пакетів.

PHc2-4	Вміти будувати експериментальні дослідження величин різної фізичної природи для отримання достовірних даних, та вірно інтерпретувати результати при використанні сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.
PHc2-5	Вміти розраховувати та обирати елементи для розробки електричних станцій на основі відновлювальних джерел енергії
PHc2-6	Вміти розробляти та розраховувати схеми електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та розраховувати режими їх роботи
PHc2-7	Вміти виконувати проектно-конструкторські та дослідницькі роботи з проектування, монтажу та експлуатації електричної частини станцій, основного та допоміжного обладнання

7. Нормативний зміст підготовки за освітньою програмою, компетентності та результати навчання

№ з/п	Освітні компоненти	Обсяг кредитів	Компетентність	Результат навчання
1. Загальна підготовка (ЗП)				
ЗП-1	Історія України	3	ЗК-7, ПК-13	РНп-11
ЗП-2	Українська мова	3	ЗК-3	РНз-3, РНп-11
ЗП-3	Філософія	3	ЗК-2, ПК-13	РНз-2, РНп-11
ЗП-4	Історія української культури	2	ЗК-7, ПК-13	РНп-11
ЗП-5	Іноземна мова	8	ЗК-4, ЗК-5	РНз-1,
ЗП-6	Екологія	2	ЗК-9, ПК-12	РНп-11
ЗП-7	Основи економічної теорії	2	ЗК-1, ПК-12	РНз-2, РНп-11
ЗП-8	Економіка та організація виробництва	3	ЗК-8, ПК-12	РНз-2, РНп-11
ЗП-9	Вища математика ч1 (Аналітична геометрія)	4	ЗК-10, ПК-3	РНз-7, РНп-2
ЗП-10	Вища математика ч2 (Математичний аналіз)	3	ЗК-10, ПК-3	РНз-7, РНп-2
ЗП-11	Вища математика ч3	6	ЗК-10, ПК-3	РНз-7, РНп-2
ЗП-12	Вища математика ч4	6	ЗК-11, ПК-3	РНз-5, РНп-2
ЗП-13	Загальна фізика ч1	5	ЗК-10, ПК-2	РНз-6, РНп-3
ЗП-14	Загальна фізика ч2	5	ЗК-10, ПК-2	РНз-6, РНп-3
ЗП-15	Загальна фізика ч3	3	ЗК-11, ПК-2	РНз-6, РНп-3
ЗП-16	Фізична хімія	4	ЗК-6, ПК-2	РНз-4, РНп-3
	Фізичне виховання	12	ЗК-11	РНз-4
2. Професійна підготовка (ПП)				
2.1. За спеціальністю				
ПП-1	Історія науки і техніки	2	ЗК-7, ПК-12	РНз-4
ПП-2	Основи професійної безпеки та здоров'я людини	3	ЗК-2, ПК-9, ПК-12	РНз-1, РНп-11

ПП-3	Вступ до спеціальності	4	ЗК-6, ПК-1	РНз-1, РНп-1
ПП-4	Інженерна та комп'ютерна графіка ч1	3	ЗК-10, ПК-4	РНз-1, РНп-9
ПП-5	Інженерна та комп'ютерна графіка ч2	2	ЗК-10, ПК-4	РНз-1, РНп-9
ПП-6	Теорія електричних кіл	6	ПК-1	РНп-4, РНп-6
ПП-7	Аналогова схемотехніка	6	ПК-8	РНп-4, РНп-8
ПП-8	Оптоелектронні прилади	5	ПК-8	РНз-6, РНп-4
ПП-9	Цифрова схемотехніка	6	ПК-5, ПК-8	РНп-4, РНп-5, РНп-10
ПП-10	Електронні пристрої вимірювання і узгодження сигналів	4	ПК-8, ПК-9	РНз-5, РНп-3, РНп-6
ПП-11	Мікропроцесорна техніка	6	ПК-1, ПК-6	РНз-1, РНп-5, РНп-9
ПП-12	Основи наноелектроніки	6	ПК-10, ПК-11	РНп-7, РНп-8
ПП-13	Автоматизація проектування електронних пристроїв і систем	4	ПК-7, ПК-11	РНп-8, РНп-9, РНп-10

2.2. За спеціалізаціями

2.2.1 Підготовка зі спеціалізації 153.01 «Фізична та біомедична електроніка»

ППс1-1	Інформатика	4	ЗК-5, ПК-4, ПКс1-2	РНз-1, РНп-5, РНс1-2
ППс1-2	Основи програмування та інформаційних технологій	6	ЗК-5, ПК-4, ПКс1-2	РНз-1, РНп-5, РНс1-2
ППс1-3	Фізичні основи електронної техніки	4	ПК-2, ПК-5, ПКс1-1	РНп-2, РНп-3, РНп-6, РНс1-1
ППс1-4	Основи експериментальних досліджень	4	ПК-3, ПК-11, ПКс1-3	РНз-5, РНз-6, РНп-6, РНп-7, РНс1-3
ППс1-5	Біофізика	4	ПК-2, ПК-5, ПКс1-5	РНз-1, РНп-3, РНп-8, РНс1-6
ППс1-6	Твердотілна електроніка	4	ПК-2, ПК-6, ПКс1-1	РНп-2, РНп-3, РНс1-1
ППс1-7	Обчислювальна математика	5	ЗК-6, ПК-5, ПКс1-2	РНп-2, РНс1-2
ППс1-8	Анатомія і фізіологія	4	ЗК-9, ПКс1-5	РНз-1, РНс1-5, РНс1-6
ППс1-9	Основи розробки програмних додатків	4	ЗК-5, ПК-4, ПКс1-2	РНз-1, РНп-5, РНс1-2
ППс1-10	Електромагнітна техніка	4	ПК-2, ПК-7, ПКс1-6	РНз-6, РНп-4, РНс1-7

ППс1-11	Системи відображення інформації	3	ПК-6, ПКс1-4	РНп-5, РНп-8, РНс1-4
ППс1-12	Методи функціональної діагностики	3	ПК-9, ПК-11, ПКс1-5	РНз-1, РНп-7, РНп-10, РНс1-6
ППс1-13	Електротехнічні матеріали та електронні компоненти у медицині	4	ПК-8, ПК-10, ПКс1-6	РНз-2, РНп-4, РНс1-7
ППс1-14	Діагностичні прилади та системи	4	ПК-6, ПК-10, ПКс1-7	РНз-4, РНп-9, РНп-10, РНс1-8
ППс1-15	Мікропроцесорні пристрої обробки медичної інформації	4	ЗК-7, ПК-4, ПКс1-7	РНз-1, РНп-1, РНп-5, РНп-9, РНп-10, РНс1-8
ППс1-16	Фізіотерапевтичні методи впливу	4	ПК-1, ПК-9, ПК-11, ПКс1-7	РНз-1, РНп-4, РНп-6, РНп-7, РНп-10, РНс1-8
ППс1-17	Джерела електроживлення медичного обладнання	4	ПК-6, ПКс1-7	РНз-7, РНп-9, РНс1-8
ППс1-18	Комп'ютерне проектування електронних медичних пристроїв	4	ЗК-4, ПК-4, ПКс1-6	РНп-5, РНп-9, РНс1-7
ППс1-19	Пристрої та інтерфейси передачі даних	4	ЗК-7, ПК-4, ПКс1-2	РНп-5, РНп-9, РНс1-2
ППс1-20	Цифрова обробка сигналів	4	ПК-5, ПК-9, ПКс1-2	РНз-5, РНз-7, РНп-5, РНп-8, РНс1-2
ППс1-21	Фізіотерапевтична апаратура	4	ПК-6, ПК-8, ПК-10, ПКс1-7	РНз-1, РНп-4, РНп-6, РНп-7, РНп-10, РНс1-8
2.2.2 Підготовка зі спеціалізації 153.02 «Мікро- та наносистемна техніка для сонячної енергетики»				
ППс2-1	Обчислювальна техніка	4	ЗК-5, ПК-4, ПКс2-2	РНз-1, РНп-5, РНс2-3
ППс2-2	Основи програмування та мікроелектронна техніка ч1	6	ПК-4, ПК-5, ПКс2-2	РНз-1, РНп-5, РНс2-3
ППс2-3	Основи програмування та мікроелектронна техніка ч2	4	ПК-4, ПК-5, ПКс2-2	РНз-1, РНп-5, РНс2-3
ППс2-4	Вимірювання та обробка результатів експерименту	4	ЗК-5, ПК-3, ПК-5, ПКс2-2	РНз-1, РНп-5, РНс2-3, РНс2-4

ППс2-5	Хімія матеріалів та фазові перетворення	5	ЗК-7, ПК-2, ПК-8, ПКс2-3	РНп-4, РНп-6, РНс2-1
ППс2-6	Кристалічна структура твердого тіла	3	ЗК-7, ПК-2, ПК-8, ПКс2-3	РНп-4, РНп-6, РНс2-1
ППс2-7	Квантова механіка	5	ЗК-7, ПК-1	РНз-2, РНс2-1
ППс2-8	Методи дослідження структури матеріалів	6	ЗК-2, ПКс2-1, ПКс2-2, ПКс2-7	РНз-6, РНп-5
ППс2-9	Фізика твердого тіла	6	ЗК-7, ПК-2, ПК-8, ПКс2-3, ПКс2-4	РНп-3, РНп-4, РНп-6, РНс2-1
ППс2-10	Чисельні методи в фізичній електроніці	5	ПК-1, ПК-4, ПКс2-2, ПКс2-7	РНз-6, РНс2-3
ППс2-11	Фізика напівпровідників і діелектриків	5	ЗК-2, ПК-1, ПКс2-4	РНп-5, РНп-9
ППс2-12	Матеріали мікро- та наноелектроніки ч1	3	ЗК-7, ПК-1, ПКс2-1	РНз-2, РНз-6, РНс2-5
ППс2-13	Матеріали мікро- та наноелектроніки ч2	4	ПК-7, ПКс2-1, ПКс2-4	РНз-6, РНп-9, РНс2-5
ППс2-14	Вакуумна техніка	3	ЗК-2, ПК-7, ПКс2-5	РНз-6, РНп-9, РНс2-7, РНс2-5
ППс2-15	Хімічні технології мікроелектроніки	6	ПК-7, ПКс2-1, ПКс2-5	РНз-6, РНп-9, РНс2-6
ППс2-16	Електроніка дефектів в напівпровідникових матеріалах	4	ПК-1, ПКс2-4, ПКс2-6	РНз-2, РНп-9, РНс2-1
ППс2-17	Фізичні методи дослідження напівпровідникових матеріалів	4	ЗК-2, ПКс2-1, ПКс2-5, ПКс2-7	РНз-6, РНз-7, РНс2-7, РНс2-6
ППс2-18	Технологічні основи електроніки	4	ЗК-7, ПК-7, ПКс2-1, ПКс2-5	РНз-2, РНз-7, РНс2-7, РНс2-6
ППс2-19	Фізика напівпровідникових приладів	4	ЗК-7, ПКс2-1, ПКс2-5, ПКс2-6	РНз-6, РНз-7, РНс2-1, РНс2-7
3. Дисципліни вільного вибору студента (В)				
В-1				
В-2				
В-3				

8. Структурно-логічні схеми навчальної діяльності

8.1 Підготовка зі спеціалізації 153.01 «Фізична та біомедична електроніка»

Се- местр	Зміст навчальної діяльності
1	ЗП-1, ЗП-5, ЗП-9, ЗП-10, ЗП-13, ПП-3, ПП-4, ППс1-1
2	ЗП-2, ЗП-5, ЗП-11, ЗП-14, ЗП-16, ПП-5, ППс1-2
3	ЗП-3, ЗП-5, ЗП-12, ЗП-15, ПП-6, ППс1-3, ППс1-4
4	ЗП-5, ПП-7, ПП-8, ППс-5, ППс1-6, ППс1-7
5	ЗП-6, ПП-9, ПП-10, ППс1-8, ППс1-9, ППс1-10, В1-1
6	ЗП-7, ПП-11, ПП-12, ППс1-11, ППс1-12, ППс1-13, В1-2
7	ЗП-8, ПП-13, ППс1-14, ППс1-15, ППс1-16, ППс1-17, В1-3
8	ППс1-18, ППс1-19, ППс1-20, ППс1-21

8.2 Підготовка зі спеціалізації 153.02 «Мікро- та наносистемна техніка для сонячної енергетики»

Се- местр	Зміст навчальної діяльності
1	ЗП-1, ЗП-5, ЗП-9, ЗП-10, ЗП-13, ПП-3, ПП-4, ППс2-1
2	ЗП-2, ЗП-5, ЗП-11, ЗП-14, ЗП-16, ПП-5, ППс2-2
3	ЗП-3, ЗП-5, ЗП-12, ЗП-15, ПП-6, ПС-3, ППс2-3, ППс2-4
4	ЗП-5, ПП-7, ПП-8, ППс2-5, ППс2-6, ППс2-7
5	ЗП-6, ПП-9, ПП-10, ППс2-8, ППс2-9, В2-1
6	ЗП-7, ПП-11, ПП-12, ППс2-10, ППс2-11, В2-2
7	ЗП-8, ПП-13, ППс2-12, ППс2-14, ППс2-15, ППс2-16, В2-3
8	ППс2-13, ППс2-17, ППс2-18, ППс2-19

Завідувачі випускових кафедр: _____ Кривошеєв С.Ю.
(підпис)

_____ Зайцев Р.В.
(підпис)

Керівник проектної групи
(гарант освітньої програми) _____ Томашевський Р.С.
(підпис)