

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор НТУ «ХПІ»

\_\_\_\_\_ Євген СОКОЛ

\_\_\_\_\_ 2024 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**  
**«МІКРОЕЛЕКТРОНІКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ**  
**ТА ЕЛЕКТРОННИЙ ЗАХИСТ»**

**Першого рівня вищої освіти**  
**за спеціальністю №176 Мікро- та наносистемна техніка**  
**галузі знань №17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації**  
**Кваліфікація: Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
**ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»**

Голова вченої ради

\_\_\_\_\_ Леонід ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 6 від 05 липня 2024 р.

**Харків 2024**

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ  
освітньо-професійної програми**

|                     |   |
|---------------------|---|
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський)                                  |
| Галузь знань        | 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації |
| Спеціальність       | 176 «Мікро- та наносистемна техніка»                    |
| Кваліфікація        | Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки              |

**СХВАЛЕНО**

Робочою групою ОП із спеціальності  
176 Мікро- та наносистемна техніка  
Гарант освітньої програми

\_\_\_\_\_ Ксенія МІНАКОВА

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Методичною радою НТУ «ХП»  
Заступник голови методичної ради

\_\_\_\_\_ Руслан МИГУЩЕНКО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ПОГОДЖЕНО**

Завідувач кафедри  
мікро- та наноелектроніки

\_\_\_\_\_ Роман ЗАЙЦЕВ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ПОГОДЖЕНО**

Директор навчально-наукового інституту  
комп'ютерного моделювання, прикладної  
фізики та математики

\_\_\_\_\_ Олексій ЛАРІН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ПОГОДЖЕНО**

Студент  
Член робочої групи ОПП

\_\_\_\_\_ Олександр БАСЮК

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

## ПЕРЕДМОВА

Враховано Постанову Кабінету міністрів України від 16 грудня 2022 року № 1392 «Про внесення змін до переліку галузей знань та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти».

Розроблено робочою групою ОП «Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист» Навчально-наукового інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у складі:

1. Ксенія МІНАКОВА, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики (гарант освітньої програми).
2. Михайло КІРІЧЕНКО, кандидат технічних наук, старший дослідник, доцент кафедри мікро- та наноелектроніки.
3. Роман ЗАЙЦЕВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри мікро- та наноелектроніки.
4. Антон ДРОЗДОВ, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри мікро- та наноелектроніки.
5. Олександр БАСЮК, студент групи ІКМ-420.

### **Рецензенти:**

1. Доктор технічних наук, професор Литвиненко Володимир Вікторович, директор Інститут електрофізики і радіаційних технологій Національної академії наук України;

2. Доктор технічних наук, професор Чугай Олег Миколайович, професор кафедри фізики Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

### **Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:**

1. ТОВ «МИРЕНЕРГОКОМ».
2. ТОВ "НОРМАТЕХ ГРУП"

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ПРОГРАМИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 176 «МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНА ТЕХНІКА»

| <b>1 – Загальна інформація</b>   |   |
|--|---|
| <b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b>   | Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»<br>Навчально-науковий інститут комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики,<br>кафедра мікро- та наноелектроніки   |
| <b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>  | Бакалавр<br>Бакалавр з мікро- та наносистемної техніки  |
| <b>Офіційна назва освітньої програми</b>   | Освітньо-професійна програма<br>«Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист»   |
| <b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>   | Диплом бакалавра, одиничний,<br>240 кредитів ЄКТС, 3 роки 10 місяців  |
| <b>Наявність акредитації</b>   | Сертифікат – НД № 2192145.<br>Термін дії до 01 липня 2026.  |
| <b>Цикл / рівень програми</b>  | Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти;<br>НРК України – 6 рівень; FQ-EHEA – перший цикл;<br>QF-LLL – 6 рівень  |
| <b>Передумови</b>  | Повна загальна середня освіта,<br>освітній ступінь «молодший бакалавр»  |
| <b>Мова(и) викладання</b>  | Українська  |
| <b>Термін дії освітньої програми</b>   | Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію.<br>Переглядається щорічно.   |
| <b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>  | <a href="https://web.kpi.kharkov.ua/mne/">https://web.kpi.kharkov.ua/mne/</a><br><a href="http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/">http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/</a>  |
| <b>2 – Мета освітньої програми</b>   |   |
| <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 та вбудованих систем та у сфері електронного захисту обладнання від електромагнітних перешкод.</p> |   |
| <b>3 – Характеристика освітньої програми</b>   |   |
| <b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)</b>  | Галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації.<br>Спеціальність: 176 Мікро- та наносистемна техніка.  |
| <b>Орієнтація освітньої програми</b>   | Освітньо-професійна програма зорієнтована на надання необхідних знань та навичок для розробки та застосування нових матеріалів, елементів та мікро- і наноелектронних систем для електроніки вбудованих систем та сонячної енергетики, елементів електронного захисту від електромагнітних перешкод спираючись на фізичні підходи та методи.<br>Акцент зроблено на вивченні фізичних процесів, що забезпечують роботу |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>мікро та наноелектронних приладів, впровадженні сучасних принципів проектування та методів дослідження окремих приладів та вбудованих систем на основі мікро- та наноелектронних структур. Особлива увага приділяється електронному захисту, включаючи методи і принципи захисту вбудованих систем від електромагнітних перешкод.</p>  |
| <p><b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b></p>                     | <p>Фокус освітньо-професійної програми спрямовано на надання сучасних теоретичних і практичних знань для формування у здобувача компетентностей для розробки, дослідження і застосування нових матеріалів та приладів мікро- та наноелектроніки для сонячної енергетики та вбудованих систем, розробки, дослідження та застосування на базі матеріалів мікро- та наноелектроніки елементів електронного захисту вбудованих систем від електромагнітних перешкод</p> <p>Ключові слова: мікроелектронні системи, наноелектроніка, технологія напівпровідників, фізичні підходи, сонячна енергетика, електронний захист, вбудовані системи.</p>  |
| <p><b>Особливості програми</b></p>   | <p>Освітньо-професійна програма відрізняється від інших програм своїми особливостями. Програма основана на EQF-LLL (Європейська рамка кваліфікацій для навчання впродовж життя) та відповідає європейським стандартам, а також включає STEM освіту, використовуючи американський досвід, що розширює можливості студентів у сфері науки, технологій та інженерії. Програма узгоджена з програмами інших країн, що дозволяє студентам брати участь у міжнародних обмінних програмах.</p> <p>Особливість програми - експериментальний підхід, що використовує нові методи та підходи до розробки матеріалів та елементів. Вона розвиває креативність та інноваційне мислення студентів.</p> <p>Програма відповідає академічній автономії, забезпечуючи університетам свободу вибору змісту та організації навчального процесу. Вона надає студентам якісну освіту в нових матеріалах та електроніці.</p> <p>Загалом, освітня програма створює унікальне навчальне середовище, де студенти отримують не тільки теоретичні знання, але й практичні навички. Програма дає ґрунтовну підготовку студентам та можливості успішної кар'єри в сфері розробки нових матеріалів та електроніки.</p> <p>Забезпечена міжнародним досвідом, має академічну мобільність. Наразі активні договори з Технічним Університетом у місті Дрезден (Німеччина) та Корейським Університетом Технологій у місті Сеул (Республіка Корея).</p> <p>Програма передбачає можливість реалізації дуальної освіти. Освітні програми узгоджуються з університетами-партнерами, щоб забезпечити сумісність і зручність для студентів. Це включає узгодження навчальних планів, предметів та кредитних систем. Завдяки цим особливостям програма надає студентам можливість отримати якісну міжнародну освіту, розширити свої горизонти та підвищити конкурентоспроможність на ринку праці.</p> <p>Забезпечується проходження практики у компаніях та фірмах, що займаються розробкою та експлуатацією сонячних енергетичних систем та вбудованих систем.</p> |
| <p><b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b></p> |   |
| <p><b>Придатність до працевлаштування</b></p>  | <p>Випускники з успіхом можуть працювати на промислових підприємствах електроенергетичної галузі та галузі з промислового виробництва електроніки і здатний обіймати посади фахівців в службах головного енергетика, головного механіка, головного конструктора, в галузевих наукових, проектних</p>  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | та проектно-конструкторських організаціях та установах. Перелік посад відповідає діючому в країні класифікатору професій.  |
| <b>Подальше навчання</b>            | 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.  |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b> |  |
| <b>Викладання та навчання</b>       | Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних та реальних проектів (навчання на проектах), проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитом, дистанційне навчання в системі Office 365, самонавчання, навчання через лабораторну практику, навчання на основі досліджень. Студентоцентроване навчання, змішане навчання, практика, підготовка кваліфікаційної роботи.<br>Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова проектна робота.  |
| <b>Оцінювання</b>                   | 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.<br>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS.   |
| <b>6 – Програмні компетентності</b> |  |
| <b>Інтегральна компетентність</b>   | Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі 17 «Електроніка та телекомунікації», що характеризується комплексністю та невизначеністю умов із застосуванням релевантної теорії та методології.  |
| <b>Загальні компетентності</b>      | ЗК-1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.<br>ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.<br>ЗК-3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.<br>ЗК-4. Здатність спілкуватися іноземними мовами.<br>ЗК-5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.<br>ЗК-6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.<br>ЗК-7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.<br>ЗК-8. Навички міжособистісної взаємодії.<br>ЗК-9. Здатність працювати в команді.<br>ЗК-10. Навички здійснення безпечної діяльності.<br>ЗК-11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.<br>ЗК-12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.<br>ЗК-13. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.<br>ЗК-14. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і |

|   |  |
|---|--|
|   | технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.  |
| <b>Фахові компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)</b>            | <p>ФК-1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ФК-2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ФК-3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ФК-4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ФК-5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.</p> <p>ФК-6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення.</p> <p>ФК-7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.</p> <p>ФК-8. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем.</p> <p>ФК-9. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ФК-10. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання.</p> <p>ФК-11. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі мікро- та наносистемної електронної техніки.</p> |
| <b>Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти)</b>                            | <p>ФК-12. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації приладів сонячної енергетики.</p> <p>ФК-13. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації елементів захисту електронного обладнання.</p>   |
| <b>7 – Програмні результати навчання</b>  |  |
| <b>Програмні результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)</b> | <p>За результатами навчання випускники отримують такі вміння та навички за спеціальністю:</p> <p>ПРН-1. Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.</p> <p>ПРН-2. Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПРН-3. Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПРН-4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та</p>   |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.</p> <p>ПРН-5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p>ПРН-6. Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.</p> <p>ПРН-7. Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів.</p> <p>ПРН-8. Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень.</p> <p>ПРН-9. Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.</p> <p>ПРН-10. Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p>ПРН-11. Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.</p> <p>ПРН-12. Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність.</p> <p>ПРН-13. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови.</p> <p>ПРН-14. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення.</p> <p>ПРН-15. Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.</p> |
| <p><b>Програмні результати навчання спеціалізацією (визначені закладом вищої освіти)</b></p> | <p>ПРН-16. Проектувати, досліджувати параметри та експлуатувати пристрої сонячної енергетики у відповідності до вимог замовника.</p> <p>ПРН-17. Розробляти та досліджувати параметри елементів захисту електронного обладнання у відповідності до вимог замовника.</p>   |
| <p><b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b></p>                                  |  |
| <p><b>Кадрове забезпечення</b></p>   | <p>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., зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021, додаток 15-16).</p>   |
| <p><b>Матеріально-технічне забезпечення</b></p>  | <p>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</p>   |



|  |   |
|--|---|
|  | <p>освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021, додаток 17).</p> <p>НТУ «ХПІ» має навчальні аудиторії, які відповідають вимогам для проведення занять за програмою. В освітньому процесі використовується комп'ютерна техніка кафедр, яка задовольняє вимоги за кількістю та якістю обладнання.</p>   |
| <p><b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b></p> | <p>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, зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021, додаток 18).</p> <p>Наукова бібліотека університету та кафедри, які ведуть підготовку за програмою, мають базову літературу (підручники, методичні посібники, монографії) та періодичні видання, що використовується для викладання і навчання. Студенти мають фізичний доступ до неї. Більшість джерел інформації доступні студентам в Internet або представлені в базах даних кафедр.</p> <p>Інформація про освітньо-професійні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, що здійснюється структурними підрозділами університету в рамках даної програми підготовки магістрів, доступна через офіційний сайт НТУ «ХПІ»:</p> <p><a href="http://www.kpi.kharkov.ua/ukr/">http://www.kpi.kharkov.ua/ukr/</a> і випускаючої кафедри .</p> <p>Навчальні посібники та підручники, наукові видання (статті) співробітників кафедр доступні за адресою: <a href="https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/2787">https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/2787</a>.</p> <p>Усі електронні ресурси доступні читачам через власний web-сайт науково-технічної бібліотеки НТУ «ХПІ»: <a href="http://library.kpi.kharkov.ua/">http://library.kpi.kharkov.ua/</a>.</p> <p>Програма повністю забезпечена навчально-методичними комплексами з усіх компонентів (навчальних дисциплін, практик), наявність яких представлена в модульному середовищі освітнього процесу університету.</p> <p>За кожним навчальним компонентом програми здобувачі забезпечені необхідними основними навчальними матеріалами (підручниками, навчальними та навчально-методичними посібниками й розробками) та супроводжуються додатковими науковими і науково-технічними розробками.</p> |
| <p><b>9 – Академічна мобільність</b></p>                       |   |
| <p><b>Національна кредитна мобільність</b></p>                 | <p>На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та провідними технічними університетами України. Можливість укладання угод (Еразмус+) про академічну мобільність та подвійний диплом.</p> <p>Порядок організації програм академічної мобільності для учасників освітнього процесу регламентує «Положення про академічну мобільність студентів, аспірантів, докторантів, науково-педагогічних та наукових працівників НТУ «ХПІ», яке розміщено на веб-сайті навчального відділу (<a href="http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/dokumenty-ntu-hpi-2/">http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/dokumenty-ntu-hpi-2/</a>).</p> <p>«Положення про порядок відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення здобувачів вищої освіти, а також надання їм академічної відпустки та права на повторне навчання в НТУ «ХПІ», яке також розміщено на веб-сайті навчального відділу, встановлює процедуру відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення осіб, які навчаються на ліцензованих у встановленому порядку освітніх програмах.</p> <p>Положення також розповсюджується на осіб, які навчаються на</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | акредитованих (якщо акредитація передбачена національним законодавством) освітніх програмах у навчальних закладах іноземних держав, у разі їх поновлення чи переведення до НТУ «ХП».  |
| <b>Міжнародна кредитна мобільність</b>            | <p>На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та навчальними закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів. На основі укладених угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус +) з університетами.</p> <p>Можливість укладання угод про академічну мобільність та подвійне дипломування та регламентується «Положенням про навчання студентів та стажування (наукове стажування) аспірантів, докторантів, наукових і науково-педагогічних працівників НТУ «ХП» у провідних ЗВО та наукових установах за кордоном»</p> <p><a href="http://library.kpi.kharkov.ua/files/documents/polozhennya_pro_pidvish14hennya_kvalifikatsiyi_2019_22_04_2019.pdf">http://library.kpi.kharkov.ua/files/documents/polozhennya_pro_pidvish14hennya_kvalifikatsiyi_2019_22_04_2019.pdf</a>.</p> <p>Допускаються індивідуальні угоди про академічну мобільність для навчання та проведення досліджень в університетах та наукових установах країн-партнерів.</p> |
| <b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b> | <p>Можливе, після вивчення курсу української мови.</p> <p>Дозволяє можливість навчання іноземним громадянам. Планується навчання іноземних студентів англійською мовою.</p> <p>Навчання іноземних студентів може проводитись на загальних умовах або за індивідуальним графіком.</p>  |

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

### 2.1 Перелік компонент ОП

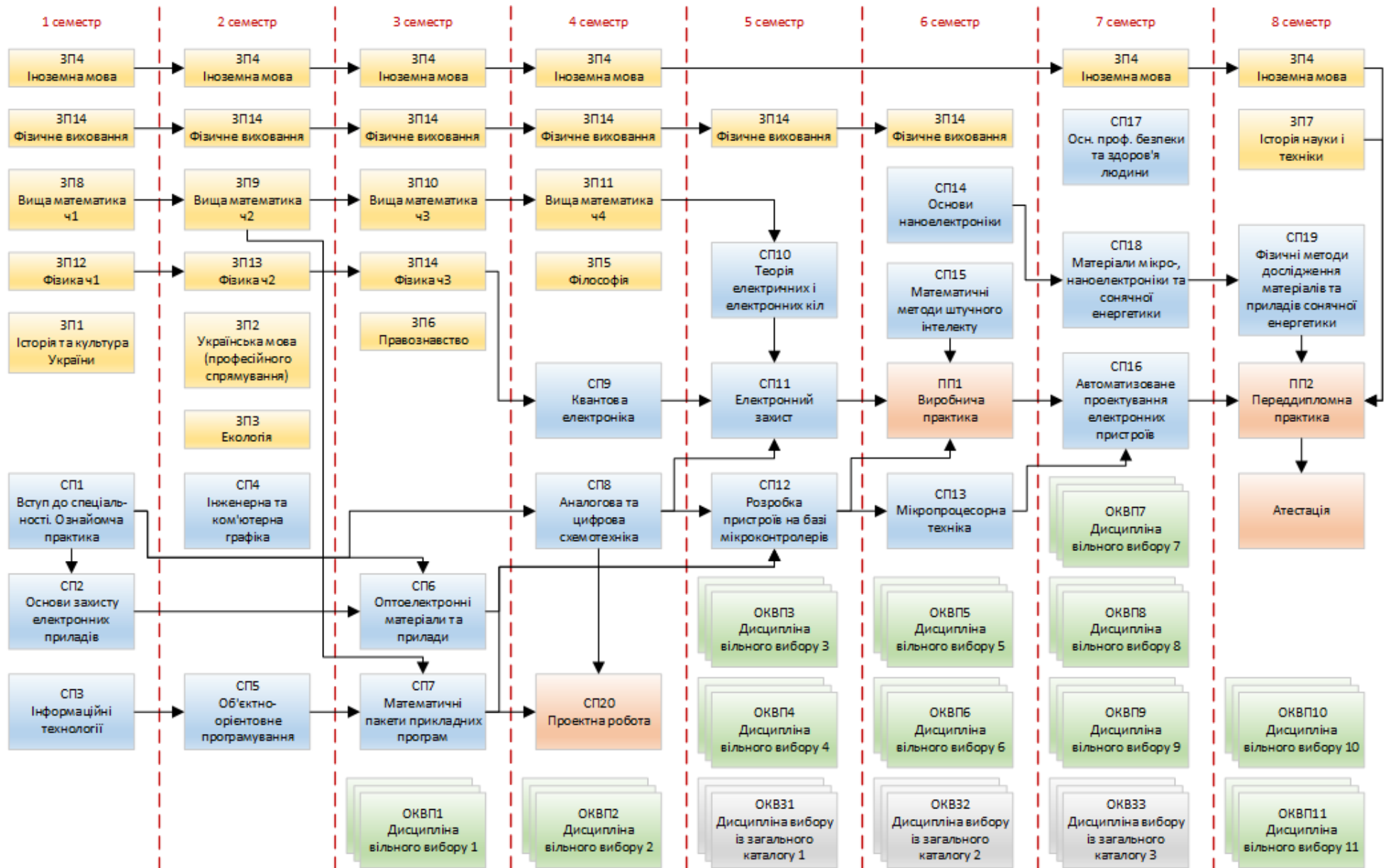
| Код  | Компоненти освітньої програми<br>(дисципліни, проекти / роботи, практика,<br>кваліфікаційна робота) | Кількість<br>кредитів<br>ЄКТС | Форма<br>підсумкового<br>контролю                        |
|--|---|-------------------------------|--|
| 1  | 2   | 3                             | 4  |
| <b>1. ОБОВ'ЯЗКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ</b>   |   |                               |  |
| <b>1.1 Загальна підготовка</b>             |   |                               |  |
| ЗП 1                                       | Історія та культура України   | 4                             | Іспит (1)  |
| ЗП 2                                       | Українська мова (професійного спрямування)  | 3                             | Іспит (2)  |
| ЗП 3                                       | Екологія  | 3                             | Залік (2)  |
| ЗП 4                                       | Іноземна мова   | 12                            | Залік (1-3,<br>7,8<br>семестри),<br>іспит (4<br>семестр) |
| ЗП 5                                       | Філософія   | 3                             | Іспит (4)  |
| ЗП 6                                       | Правознавство   | 3                             | Залік (3)  |
| ЗП 7                                       | Історія науки і техніки   | 3                             | Залік (8)  |
| ЗП 8                                       | Вища математика ч.1   | 6                             | Іспит (1)  |
| ЗП 9                                       | Вища математика ч.2   | 6                             | Іспит (2)  |
| ЗП 10                                      | Вища математика ч.3   | 4                             | Іспит (3)  |
| ЗП 11                                      | Вища математика ч.4   | 3                             | Іспит (4)  |
| ЗП 12                                      | Фізика ч.1  | 5                             | Іспит (1)  |
| ЗП 13                                      | Фізика ч.2  | 5                             | Іспит (2)  |
| ЗП 14                                      | Фізика ч.3  | 3                             | Іспит (3)  |
| ЗП 15                                      | Фізичне виховання   | 12                            | Залік (1-6<br>семестри)                                  |
| <b>1.2. Спеціальна (фахова) підготовка</b> |   |                               |  |
| СП 1                                       | Вступ до спеціальності. Ознайомча практика  | 3                             | Залік (1)  |
| СП 2                                       | Основи захисту електронних приладів   | 4                             | Іспит (1)  |
| СП 3                                       | Інформаційні технології   | 4                             | Іспит (1)  |
| СП 4                                       | Інженерна та комп'ютерна графіка  | 3                             | Іспит (2)  |
| СП 5                                       | Об'єктно-орієнтовне програмування   | 6                             | Залік (2)  |
| СП 6                                       | Оптоелектронні матеріали та прилади   | 5                             | Іспит (3)  |
| СП 7                                       | Математичні пакети прикладних програм   | 5                             | Залік (3)  |
| СП 8                                       | Аналогова та цифрова схемотехніка   | 5                             | Іспит (4)  |
| СП 9                                       | Квантова електроніка  | 5                             | Залік (4)  |
| СП 10                                      | Теорія електричних і електронних кіл  | 4                             | Іспит (5)  |
| СП 11                                      | Електронний захист  | 4                             | Залік (5)  |
| СП 12                                      | Розробка пристроїв на базі мікроконтролерів   | 5                             | Іспит (5)  |
| СП 13                                      | Мікропроцесорна техніка   | 6                             | Іспит (6)  |
| СП 14                                      | Основи наноелектроніки  | 6                             | Іспит (6)  |
| СП 15                                      | Математичні методи штучного інтелекту   | 4                             | Іспит (6)  |
| СП 16                                      | Автоматизоване проектування електронних пристроїв   | 4                             | Іспит (7)  |
| СП 17                                      | Осн. проф. безпеки та здоров'я людини   | 3                             | Іспит (7)  |

|  |   |            |           |
|--|---|------------|-----------|
| СП 18  | Матеріали мікро-, наноелектроніки та сонячної енергетики              | 3          | Залік (7) |
| СП 19  | Фізичні методи дослідження матеріалів та приладів сонячної енергетики | 4          | Іспит (8) |
| СП 20  | Проектна робота   | 5          | Залік (4) |
| ПП 1   | Виробнича практика  | 6          | Залік (6) |
| ПП 2   | Переддипломна практика  | 6          | Залік (8) |
| Ат   | Атестація   | 6          |           |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>  |   | <b>177</b> |           |
| <b>2. Вибіркові освітні компоненти</b>   |   |            |           |
| <b>2.2 Дисципліни вільного вибору студента профільної підготовки згідно переліку</b>           |   |            |           |
| ОКВП 1   | ОК ВВ ПП 1  | 5          | Залік (3) |
| ОКВП 2   | ОК ВВ ПП 2  | 5          | Залік (4) |
| ОКВП 3   | ОК ВВ ПП 3  | 6          | Залік (5) |
| ОКВП 4   | ОК ВВ ПП 4  | 5          | Залік (5) |
| ОКВП 5   | ОК ВВ ПП 5  | 3          | Залік (6) |
| ОКВП 6   | ОК ВВ ПП 6  | 3          | Залік (6) |
| ОКВП 7   | ОК ВВ ПП 7  | 5          | Залік (7) |
| ОКВП 8   | ОК ВВ ПП 8  | 5          | Залік (7) |
| ОКВП 9   | ОК ВВ ПП 9  | 4          | Залік (7) |
| ОКВП 10  | ОК ВВ ПП 10   | 6          | Залік (8) |
| ОКВП 11  | ОК ВВ ПП 11   | 6          | Залік (8) |
| <b>2.3 Дисципліни вільного вибору студента із загальноуніверситетського каталогу дисциплін</b> |   |            |           |
| ОКВЗ 1   | ОК ВВ ЗП 1  | 4          | Залік (5) |
| ОКВЗ 2   | ОК ВВ ЗП 2  | 3          | Залік (6) |
| ОКВЗ 3   | ОК ВВ ЗП 3  | 4          | Залік (7) |
| <b>Загальний обсяг вибірових компонент</b>   |   | <b>65</b>  |           |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>  |   | <b>240</b> |           |

Розподіл змісту освітньої програми за групами компонентів та циклами підготовки

| № п/п                          | Цикл підготовки                | Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів ЄКТС / %) |  |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|---|--|--------------------------------|
|                                |                                | Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми                      | Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми | Всього за весь термін навчання |
| 1                              | Загальна підготовка            | 76 / 32 %   | -  | <b>76 / 32 %</b>               |
| 2                              | Спеціальна (фахова) підготовка | 99 / 41 %   | -  | <b>99 / 41 %</b>               |
| 3                              | Дисципліни вільного вибору     | -   | 65 / 27 %  | <b>65 / 27 %</b>               |
| Всього за весь термін навчання |                                | <b>175 / 73 %</b>   | <b>65 / 27 %</b>                                   | <b>240 / 100 %</b>             |

## 2.2 Структурно-логічна схема ОП



### **3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 176 «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. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат згідно «Положення про запобігання академічного плагіату у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут»».

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті або у публічному репозитарії закладу вищої освіти або його структурного підрозділу.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється відповідно до вимог законодавства.

#### 4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ 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 | ЗП 15 | СП 1 | СП 2 | СП 3 | СП 4 | СП 5 | СП 6 | СП 7 | СП 8 | СП 9 | СП 10 | СП 11 | СП 12 | СП 13 | СП 14 | СП 16 | СП 17 | СП 18 | СП 19 | СП 20 | ПП 1 | ПП 2 | АТ |   |   |   |   |   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|----|---|---|---|---|---|
| ЗК1  |      |      |      | +    |      |      |      | +    | +    | +     | +     | +     | +     | +     |       | +    | +    | +    |      | +    | +    |      | +    | +    |       | +     | +     | +     |       |       | +     |       |       |       |      |      |    |   |   |   |   |   |
| ЗК2  |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +     | +     | +     | +     | +     |       | +    | +    | +    |      | +    | +    |      | +    | +    |       | +     | +     | +     | +     |       |       | +     |       |       |      |      |    |   |   |   |   |   |
| ЗК3  |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | +    | +  | + | + |   |   |   |
| ЗК4  |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      | +  |   | + |   |   |   |
| ЗК5  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      | +    | +    | +    |      | +    |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    |   |   |   |   |   |
| ЗК6  |      |      |      | +    | +    |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    |      |       | +     |       | +     | +     | +     | +     |       |       |       |      | +    |    |   |   |   |   |   |
| ЗК7  |      |      | +    |      |      | +    | +    |      |      |       |       |       |       |       |       |      | +    | +    | +    |      | +    |      | +    |      |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |      |      | +  | + | + |   |   |   |
| ЗК8  | +    |      | +    | +    | +    |      | +    |      |      |       |       |       |       |       |       |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      | +  | + | + |   |   |   |
| ЗК9  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    | + | + | + |   |   |
| ЗК10 |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    | + | + |   |   |   |
| ЗК11 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    | + | + | + | + |   |
| ЗК12 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    |   | + | + | + | + |
| ЗК13 | +    | +    |      |      | +    | +    | +    |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    |   |   |   |   |   |
| ЗК14 | +    | +    | +    |      |      | +    | +    |      |      |       |       |       |       |       |       | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    |   |   |   |   |   |
| ФК1  |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +     | +     | +     | +     | +     |       | +    | +    |      |      |      | +    |      | +    |      |       | +     | +     | +     |       | +     |       |       |       |       |      |      |    |   |   |   |   |   |
| ФК2  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      | +    |      |      |      |      |      | +    | +    |       |       | +     | +     |       | +     |       |       |       |       |      |      |    | + |   |   |   |   |
| ФК3  |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +     | +     | +     | +     | +     |       |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    |   |   |   |   |   |
| ФК4  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      | +    | +    |      | +    | +    |      | +     |       | +     | +     |       | +     |       |       |       |       |      |      | +  | + | + | + |   |   |
| ФК5  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     | +     | +     |       |      | +    |      |      |      |      |      |      |      | +     | +     |       |       | +     |       |       |       |       |       |      |      |    | + | + |   |   |   |
| ФК6  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       | +     |       | +     |       |       |       |       |      |      |    |   | + |   |   |   |
| ФК7  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      | +    |      |      | +    | +    |      |       |       | +     | +     | +     |       | +     |       |       |       |      |      |    |   |   |   |   |   |
| ФК8  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |      |      |    | + | + |   |   |   |
| ФК9  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    | + | + | + | + |   |
| ФК10 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       |       |      |      |    |   | + | + | + |   |
| ФК11 |      |      | +    |      |      | +    | +    |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    |   | + |   | + |   |
| ФК12 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      | +    |      |      |      |      | +    | +    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    | + | + | + | + |   |
| ФК13 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |      | +    | +    |      |      |      |      | +    |      | +     | +     | +     |       |       |       |       |       |       |       |      |      |    | + | + | + | + |   |



