

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇН
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ПРОЄКТ

ОСВІТНЬОЇ (ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ) ПРОГРАМА
другого (магістерського) рівня вищої освіти
ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 14 Електрична інженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

СХВАЛЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
(Протокол №__ від «__»_____2022 р.)

Голова вченої ради
_____ проф. В.Є. Бахрушин

Освітня програма вводиться в дію
з «__» серпня 2022 р.
наказом №__ від «__»_____2022
р.
В.о. ректора НУ «Запорізька
політехніка»
_____ проф. С.Т. Яримбаш

Запоріжжя 2022 р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньої (освітньо-професійної) програма є нормативним документом, який регламентує нормативні компетентності, кваліфікаційні, організаційні, навчальні та методичні вимоги у підготовці магістрів.

Освітньої (освітньо-професійної) програма розроблена робочою групою кафедр електричних машин та теоретичної і загальної електротехніки за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» у складі:

| Склад | Науковий ступінь, вчене звання | Посада | Прізвище, ім'я та по батькові | Підпис |
|--|--|--|-------------------------------|--------|
| Керівник проектної групи (гарант освітньої програми) | Кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних машин | доцент кафедри електричних машин | Коцур Ігор Михайлович | |
| член проектної групи | Доктор технічних наук, професор кафедри електричних машин | завідувач кафедри електричних машин НУ «Запорізька політехніка» | Яримбаш Дмитро Сергійович | |
| член проектної групи | Доктор технічних наук, доцент кафедри теоретичної і загальної електротехніки | завідувач кафедри загальної електротехніки НУ «Запорізька політехніка» | Тиховод Сергій Михайлович | |

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| 1 Профіль освітньої (освітньо-професійної програми) Електричні машини і апарати за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» | 5 |
| 2 Перелік компонент освітньої (освітньо-професійної) програми та їх логічна послідовність | 10 |
| 2.1 Перелік компонент ОП | 10 |
| 2.2 Структурно-логічна схема ОП | 12 |
| 3 Форма атестації здобувачів вищої освіти | 13 |
| 4 Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми | 14 |
| 5 Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми | 15 |

1 Профіль освітньої (освітньо-професійної) професійної Електричні машини і апарати за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

| 1 Загальна інформація | |
|---|---|
| Повна назва ЗВО та структурного підрозділу | Національний університет «Запорізька політехніка», інженерно – фізичний інститут, електротехнічний факультет, кафедра електричних машин |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Ступінь вищої освіти – магістр. Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки |
| Офіційна назва освітньої програми | Електричні машини і апарати |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці |
| Наявність акредитації | |
| Цикл/рівень | FQ-EHEA Другий цикл EQF-LLL Рівень 7 НРК України Сьомий кваліфікаційний рівень |
| Передумови | Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Національного університету «Запорізька політехніка» Наявність ступеня бакалавра, спеціаліста, магістра |
| Мова викладання | Українська |
| Термін дії освітньої програми | 5 років з можливістю внесення змін |
| Інтернет адреса постійного розміщення опису освітньої програми | |
| 2 Мета освітньої програми | |
| Метою освітньої програми є підготовка висококваліфікованих та конкурентноспроможних на ринку праці фахівців із загальними та професійними компетентностями у галузі електротехніки, електроенергетики та електромеханіки, здатних розв'язувати комплексні проблеми у галузі професійної і дослідницької діяльності. | |
| 3 Характеристика освітньої програми | |
| Предметна область (галузь знань, спеціальність) | 14 Електрична інженерія 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка <i>Об'єкти вивчення</i> – процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання електричної енергії на електричних станціях, в електричних мережах та системах; процеси перетворення електричної енергії в електромеханічних системах; аналіз безпеки, підвищення надійності та збільшення терміну експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання. <i>Мета навчання</i> – формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок для управління проектами в |

| | |
|--|---|
| | <p>енергетичній галузі, що дасть їм змогу ефективно виконувати завдання інноваційного характеру, що орієнтовані на дослідження і розв'язання задач проектування сучасних електротехнічних та електромеханічних машин та електроприводів.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області – фундаментальні знання теорії електротехніки, моделювання та оптимізації електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів.</p> <p>Методи, методики та технології – здобувач має оволодіти методами збирання, обробки та інтерпретації результатів дослідження, методами фізичного та математичного моделювання, методиками розрахунку та проектування електроенергетичних та електромеханічних систем і комплексів.</p> <p>Інструменти та обладнання – засоби, пристрої, системи, технології конструювання, експлуатації, контролю та моніторингу.</p> <p>Загальний обсяг кредитів освітньо – наукової програми становить 120 кредитів ЄКТС, який складається з обов'язкових та вибіркових компонент 90:30.</p> |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо – наукова програма |
| Основний фокус освітньої програми | <p>Спеціальна освіта у галузі знань 14 «Електрична інженерія» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</p> <p>Ключові слова: електричні машини, електричні апарати, електромеханічні системи.</p> |
| Особливості освітньої програми | Передбачає здобуття поглиблених теоретичних, практичних та дослідницьких знань, умінь та навичок у галузі електротехніки, електромеханіки та енергетики. |
| 4 Придатність до навчання | |
| Придатність до працевлаштування | <p>2143 Професіонали в галузі електротехніки</p> <p>2143.1 Наукові співробітники (електротехніка)</p> <p>2143.2 Інженери-електрики</p> |
| Подальше навчання | Випускники мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-професійної) рівні вищої освіти |
| 5 Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Студентоцентроване навчання на основі компетентнісного підходу з використанням платформи Moodle. . |
| Оцінювання | Форми контролю: усні та письмові екзамени, тестування, захист звітів з лабораторних робіт та практики. Підсумковий контроль : диференційні заліки, екзамени, що оцінюються як за національною шкалою так і за шкалою ESTS |
| 6 Програмні компетентності | |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог |
| Загальні компетентності (ЗК) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій. |

| | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності. 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення. 7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. 8. Здатність виявляти та оцінювати ризики. 9. Здатність працювати автономно та в команді. 10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням. |
| <p>Фахові компетентності (ФК)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. 2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. 3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. 4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. 5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. 6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. 7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. 8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. 9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. 10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати. 11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем. 12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів. 13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. |

| | |
|--|--|
| | <p>14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p> <p>15. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.</p> <p>16. Здатність планувати і проводити експериментальні дослідження з урахуванням реальних умов експлуатації та процесів, що протікають в електромеханічних (електротехнічних) системах та комплексах, використовуючи методологію багатофакторного експерименту та теорію оптимізації складних систем, проводити за типовими методиками вимірювання та аналіз отриманих результатів</p> <p>17. Здатність виконувати технологічні та конструктивні розрахунки на основі знань особливостей конструкцій, фізичних процесів, принципу роботи, технічних характеристик, правил експлуатації різноманітних електромеханічних (електротехнічних) системах та комплексах.</p> <p>18. Здатність застосовувати нові види технологічного обладнання за умови зміни схем технологічних процесів, опанувати нові пристрої, прилади та методи досліджень. Здатність застосовувати ефективні методи і засоби розробки ресурсозберігаючих технологій електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів.</p> <p>19. Здатність розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які спрямовані на підвищення надійності, ефективності та безпеки функціонування електромеханічних (електротехнічних) системах та комплексах.</p> |
|--|--|

7 Програмні результати навчання

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. 2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. 3. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. 4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем. 5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах. 6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу. 7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. 8. Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності. 9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності. |
|---|

10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
11. Обґрунтовувати вибір напрямку та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
13. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.
15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.
16. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.
17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
18. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами

8 Ресурсне забезпечення реалізації програми

| | |
|---|--|
| Кадрове забезпечення | Реалізацію програми забезпечують висококваліфіковані викладачі, які мають вчений ступінь та вчене звання, а також великий досвід навчально-методичної та науково-дослідної діяльності. Усі викладачі відповідають вимогам затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 347 від 10.05.2018 р.) «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» |
| Матеріально-технічне забезпечення | Забезпеченість навчальними приміщеннями, комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням відповідає вимогам. Використання сучасного обладнання електротехнічних та електромеханічних систем та комплексів. Наявна уся необхідна соціально-побутова інфраструктура. |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Посилання на офіційний веб сайт ЗВО: https://zp.edu.ua Наукова бібліотека: навчальний процес забезпечено підручниками, довідковою літературою, методичними виданнями викладачів кафедри. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю. Забезпеченість бібліотеки фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю. https://library.zp.edu.ua Електронний репозитарій http://eir.zp.edu.ua . Електронні навчальні курси http://eir.zp.edu.ua . |

9 Академічна мобільність

| | |
|---|---|
| Національна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Запорізька політехніка» та ЗВО України. |
| Міжнародна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Запорізька політехніка» та навчальними закладами країн-партнерів у рамках програми ЄС Еразмус+ . |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | Навчання на загальних підставах за умови володіння українською мовою на достатньому рівні. |

2 Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент ОП

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|--|---|--------------------|-----------------------------|
| Обов'язкові компоненти | | | |
| OK01 | Переклад іноземної наукової літератури | 4 | Д. залік |
| OK02 | Конструювання спеціального обладнання електротехнічної промисловості | 5,5 | Залік+КП |
| OK03 | Прикладні пакети комп'ютерних програм в електромеханіці та електротехніці | 6 | Іспит |
| OK04 | Новітні методи пошуку інформації | 5 | Іспит |
| OK05 | Моделювання та аналіз електромагнітних процесів | 6 | Іспит |
| OK06 | Патентознавство | 3 | Д. залік |
| OK07 | Електробезпека | 3 | Д. залік |
| OK08 | Переддипломна практика | 6 | Д. залік |
| OK09 | Дипломування | 24 | Іспит |
| OK10 | Виробнича (педагогічна практика) | 3 | Д. залік |
| Всього за нормативною частиною | | 67,5 | |
| Вибіркові компоненти | | | |
| ВК01 | Дисципліна 1* | 6,5 | Іспит |
| ВК02 | Дисципліна 2* | 3 | Залік |
| ВК03 | Дисципліна 3* | 7 | Іспит |
| ВК04 | Дисципліна 4* | 6 | Іспит |
| Загальний обсяг вибірових компонент | | 22,5 | |
| Всього за програмою | | 90 | |

2.2 Структурно-логічна схема ОП

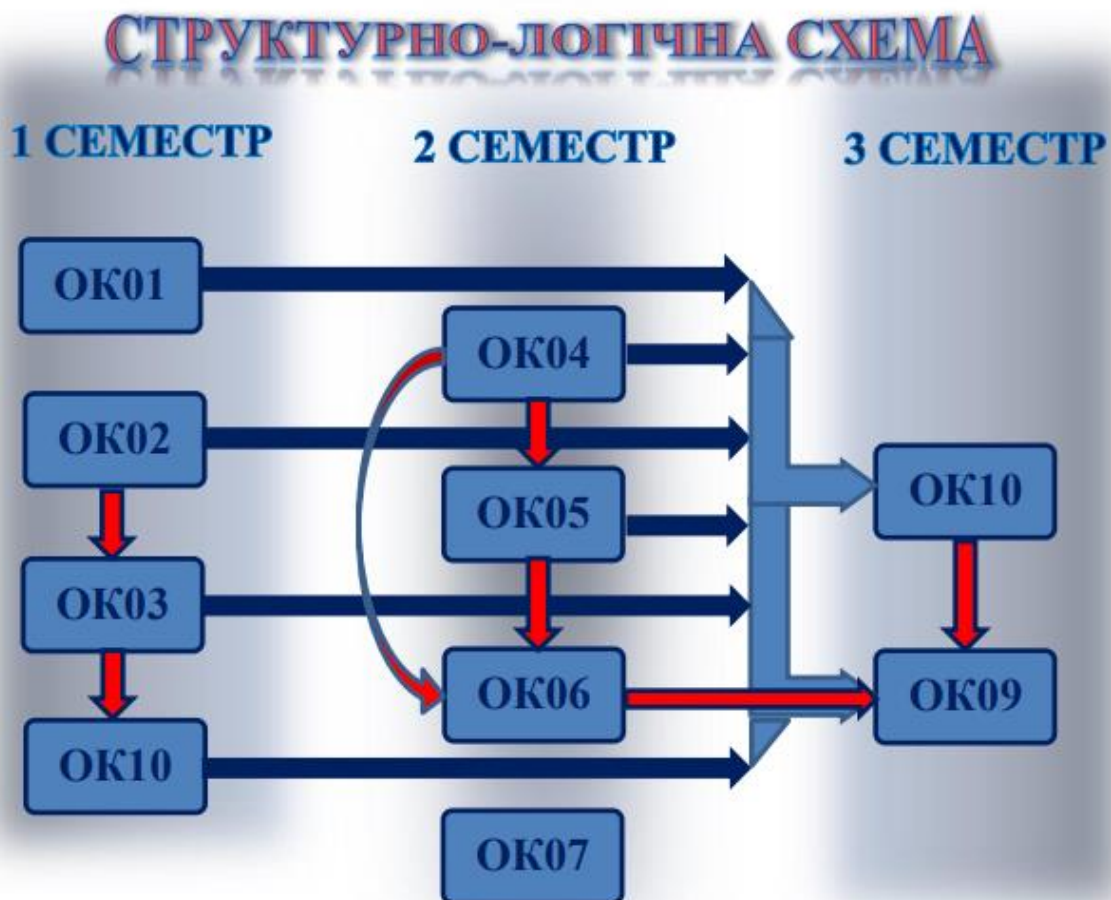


Рисунок 1 – Структурно-логічна схема ОП

3 Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти магістра є самостійним дослідженням, що відображає інтегральну компетентність її автора та є підсумком набутих їм знань, вмінь та навичок зі всіх освітніх компонент навчального плану.

Обов'язковою умовою допуску до захисту кваліфікаційної роботи є виконання у повному обсязі індивідуального навчального плану, а також дотримання ним принципів академічної доброчесності. Кваліфікаційна робота проходить перевірку на плагіат та розміщується у репозитарії НУ «Запорізька політехніка».

Атестація здійснюється відкрито та публічно на засіданні екзаменаційної комісії. Захист відбувається з використанням презентаційного матеріалу та креслень.

4 Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

| | OK1 | OK2 | OK3 | OK4 | OK5 | OK6 | OK7 | OK8 | OK9 | OK10 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| ЗК1 | | | | * | | | | | | |
| ЗК2 | * | * | | * | | | | | * | |
| ЗК3 | * | | * | * | * | | | * | * | * |
| ЗК4 | * | * | * | | | * | | * | * | * |
| ЗК5 | * | | | * | | | | * | | |
| ЗК6 | | * | | | * | * | | * | * | |
| ЗК7 | | | * | | * | | | | | |
| ЗК8 | | | | | | | * | * | | |
| ЗК9 | | * | * | | | * | | | | |
| ЗК10 | | | | * | | | | * | * | * |
| ФК1 | * | * | * | * | | * | | * | * | * |
| ФК2 | | * | * | | * | * | | * | * | * |
| ФК3 | | * | | * | | * | | | * | |
| ФК4 | | | * | | * | * | | | * | |
| ФК5 | | * | | | | * | | * | | * |
| ФК6 | | | * | | * | * | | * | | |
| ФК7 | | | | * | | * | | | * | * |
| ФК8 | | | * | | | | * | | | |
| ФК9 | | | | * | | | * | * | * | |
| ФК10 | | * | | | | * | | | * | |
| ФК11 | | | | | * | * | | | * | |
| ФК12 | | * | * | | | * | | | * | |
| ФК13 | | | | * | | | | | * | |
| ФК14 | | | * | | * | * | | | | |
| ФК15 | * | | | * | | * | | | * | * |
| ФК16 | | | | | | * | | * | * | |
| ФК17 | | * | | | | * | | | * | |
| ФК18 | | | | | * | | | | * | |
| ФК19 | | | | | | * | * | | * | |

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

| | ОК1 | ОК2 | ОК3 | ОК4 | ОК5 | ОК6 | ОК7 | ОК8 | ОК9 | ОК 10 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| ПР1 | | * | | | | * | | * | * | |
| ПР2 | | * | | | * | * | | | * | |
| ПР3 | | | * | | | | | | | |
| ПР4 | | * | | | | | * | | * | |
| ПР5 | | | | | * | * | * | * | * | * |
| ПР6 | | * | | | | | | * | | |
| ПР7 | | * | * | | * | | | * | * | |
| ПР8 | | | | | | * | | | * | |
| ПР9 | | | | * | | * | | | * | * |
| ПР10 | * | | | * | | | | | | |
| ПР11 | * | | | * | | | | | | |
| ПР12 | * | | | * | | | | | * | |
| ПР13 | | | | * | | | | | * | * |
| ПР14 | * | * | * | * | | | | * | | |
| ПР15 | | | | * | | * | | * | | |
| ПР16 | | | | * | | | | | | |
| ПР17 | | * | | | | * | | | * | |
| ПР18 | * | | | * | | * | | * | * | |
| ПР19 | * | | | * | | | | | | |
| ПР20 | * | * | | * | | * | | | * | * |
| ПР21 | | | | * | | | | | | * |
| ПР22 | | * | | | | * | | * | * | * |
| ПР23 | | | | | | * | | * | * | |
| ПР24 | * | | * | * | | | | | | * |
| ПР25 | | | | | | * | | * | * | * |
| ПР26 | | | | | | | * | | * | * |
| ПР27 | | * | * | | * | | | | * | |

