Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Освітньо-професійна програма

Прикладна фізика енергетичних систем

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика

Спеціальність Е6 Прикладна фізика та наноматеріали

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою
Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна
від __ _____ 2026 р.
Протокол № _____

Введено в дію наказом
від __ _____ 2026 р.
№

Проректор
науково-педагогічної роботи
_____ Олександр ГОЛОВКО

«____» _____ 2026 р.

Харків 2026 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-професійної програми

Прикладна фізика енергетичних систем

Освітню програму розглянуто та схвалено на:

1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна протокол № _____ від « ____ » _____ 2026 р.

   Голова науково-методичної ради,
   проректор з навчально-педагогічної роботи _____ Олександр ГОЛОВКО

2. Вчена рада навчально-наукового інституту екології, зеленої енергетики та сталого розвитку
   протокол № _____ від « ____ » _____ 2026 р.

   Голова вченої ради інституту _____ Ганна ТІТЕНКО

3. Науково-методична комісія навчально-наукового інституту екології, зеленої енергетики та сталого розвитку
   протокол № _____ від « ____ » _____ 2026 р.

   Голова науково-методичної комісії інституту_____Надія МАКСИМЕНКО

4. Кафедра комп'ютерної фізики
   протокол № _____ від « ____ » _____ 2026 р.

   В.о. завідувача кафедри _____ Ігор КУДРЯВЦЕВ

5. Гарант освітньої програми _____ Руслан СУХОВ

ПРЕАМБУЛА

Розроблено робочою програмою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування посади (для сумісників – місце основної роботи, посада)	Науковий ступінь, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно
Керівник робочої групи:		
СУХОВ Руслан	доцент ЗВО кафедри інформаційних технологій у відновлюваній енергетиці	кандидат фізико-математичних наук, доцент за кафедрою інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах
Члени робочої групи:		
НЄМЧЕНКО Костянтин Едуардович	Професор ЗВО кафедри комп'ютерної фізики, д-р. фіз.-мат. наук, професор,	д.ф.-м.н., професор за кафедрою теплофізики та молекулярної фізики
КОКОДІЙ Микола Григорович	професор ЗВО кафедри інформаційних технологій у відновлюваній енергетиці	доктор фізико-математичних наук, професор
ГАРЯЧЕВСЬКА Ірина Василівна	доцент ЗВО кафедри комп'ютерної фізики	кандидат технічних наук

До проектування освітньої програми долучені:

Представники роботодавців:		
СОКОЛОВ Святослав Святославович	начальник відділу ФТИНТ НАНУ	д-р фізико-математичних наук, професор
МОРГУН Олег Миколайович	директор ООО «Радіопром»,	канд. фіз.-мат. наук
МАКСИМЕНКО-ШЕЙКО Кирило Володимирович	Заступник директора ІПМАШ НАНУ	д-р технічних наук, професор
Представники здобувачів вищої освіти:		
МЕЛУТА Владислав Васильович	Студент 1 курсу магістратури ННІ КФЕ	
ГОРДЄЄВА Альона Сергіївна	Студент 1 курсу магістратури ННІ КФЕ	
ГЕРАЩЕНКО Надія Олексіївна	Студентка 4 курсу аспірантури ННІ ЕЗЕСР	
ЛАПІТАН Костянтин Євгенович	Студент 3 курсу аспірантури ННІ ЕЗЕСР	

При розробці проекту програми враховані вимоги:

1) Галузевий стандарт вищої освіти спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали другого (магістерського) рівня вищої освіти.
2) Рекомендації провідного працедавця в галузі енергетики, ІПМАШ НАН України.
3) Рекомендації провідного працедавця в галузі прикладної фізики, ФТІНТ НАН України.
4) Рекомендації провідного працедавця в галузі прикладної фізики, вітчизняного виробника медичного обладнання ООО «Радіопром».
5)

1. Профіль освітньої програми «Прикладна фізика енергетичних систем»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна. Навчально-науковий інститут екології, зеленої енергетики та сталого розвитку.
Офіційна назва програми	Прикладна фізика енергетичних систем Applied Physics of Energetic Systems
Ступінь вищої освіти	Магістр
Кваліфікація, що присвоюється	Магістр прикладної фізики та наноматеріалів, прикладна фізика енергетичних систем
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра Обсяг дорівнює 90 кредитів ЄКТС Термін навчання: 1 рік 4 місяця.
Наявність акредитації	Наявна, НД № 2189564, термін дії до 1 липня 2026 р.
Передумови	На базі освіти бакалавра, спеціаліста, магістра
Мова викладання	Українська, англійська
Термін дії освітньої програми	2026-2027
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics-energy.karazin.ua/navch/standarti-vischoi-osviti/osvitno-profesiyni-ta-osvitno-naukovi-programi
2 - Мета освітньої програми	
Мета програми	Підготовка фахівців для поглибленого використання машинного навчання та штучного інтелекту у фізиці та енергетиці, що включає аналіз фізичних об’єктів і енергетичних систем, фізичних процесів і явищ, а також технологічних процесів. Основний акцент зроблено на створенні прикладних програмних продуктів із використанням сучасних обчислювальних алгоритмів, включаючи методи машинного навчання та штучного інтелекту.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Галузь знань Е Природничі науки Спеціальність Е6 Прикладна фізика та наноматеріали
Орієнтація освітньої програми	Орієнтація програми "Прикладна фізика енергетичних систем": освітньо – професійна, прикладна.
Основний фокус освітньої програми	Програма надає спеціалізовану освіту в галузі прикладної фізики, енергетичних систем, комп’ютерного та математичного моделювання, а також методів штучного інтелекту. Вона спрямована на формування компетенцій, необхідних для проведення наукових досліджень, розробки математичних моделей та застосування сучасних алгоритмів аналізу даних у сфері енергетики, оптимізації технологічних процесів і створення інтелектуальних систем керування. Ключові слова: фізик-дослідник, математичні моделі, обробка даних, штучний інтелект, енергетичні системи, оптимізація.
Особливості програми	Підготовка фахівців, які володіють інтегральною компетенцією: здатністю самостійно формулювати та розв’язувати наукові й науково-технічні завдання на інноваційному рівні із застосуванням інформаційних технологій. Програма зосереджена на використанні

	методів штучного інтелекту та обчислювальної фізики для аналізу, моделювання та обробки біофізичних зображень, а також дослідження наноматеріалів та складних фізичних та енергетичннх систем.
4 - Придатність до працевлаштування	
Придатність до працевлаштування	Випускники можуть працювати на первинних посадах за професіями, які визначені Національним класифікатором України (Класифікатор професій ДК 003:2010): 2111.1 – Наукові співробітники (фізика, астрономія); 2144.1 – Молодший науковий співробітник (електроніка); 2144.1 – Науковий співробітник (електроніка); 2144.1 – Науковий співробітник-консультант (електроніка); 2149.2 – Експерт із енергозбереження та енергоефективності; 2310.2 – Асистент вищого навчального закладу; 3111 – Технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження); 3111 – Лаборант (хімічні та фізичні дослідження);
Подальше навчання	Випускники мають право на здобуття освіти за третім (доктор філософії) рівнем вищої освіти.
5 — Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Освітня програма передбачає різноманітні форми навчання, зокрема лекції загального та проблемного характеру, практичні й лабораторні заняття, орієнтовані на реальні задачі енергетичних систем. Студенти беруть участь у проєктній діяльності, індивідуальній роботі та роботі в малих групах, а також у семінарах-дискусіях, що сприяють розвитку аналітичного та критичного мислення. Особлива увага приділяється самостійному вивченню наукової літератури, моделюванню фізичних процесів і розробці алгоритмів штучного інтелекту для оптимізації енергетичних технологій.
Оцінювання	Контроль знань та умінь студентів здійснюється через поточний та підсумковий контроль за рейтинговою системою. Поточний контроль включає перевірку знань під час лекцій, лабораторних і практичних занять, виконання індивідуальних завдань, контрольних і розрахункових робіт, а також курсових проєктів. Особлива увага приділяється оцінюванню навичок застосування методів математичного моделювання, аналізу даних та алгоритмів штучного інтелекту. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзаменів, заліків, підсумкової атестації та захисту атестаційної роботи магістра.
6 — Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність самостійно ставити та розв’язувати з застосуванням інформаційних технологій на інноваційному рівні наукові та науково-технічні задачі в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.
Загальні компетентності (ЗК)	1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. 3. Здатність спілкуватися іноземною мовою. 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 7. Здатність працювати в команді.

	8. Навички міжособистісної взаємодії. 9. Здатність працювати автономно. 10. Навики здійснення безпечної діяльності. 11. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу 12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). 13. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. 14. Здатність використовувати теоретичні та практичні знання про широкий спектр обчислювальних методів та математичних алгоритмів, включаючи принципи розробки та узагальнення цих методів та алгоритмів. 15. Здатність застосовувати обчислювальні методи для отримання інформації з експериментальних даних та вирішення наукових проблем. 16. Розуміння обмеження чисельних методів, включаючи помилки наближення, помилки округлення та обмеження щодо застосування конкретних алгоритмів. 17. Здатність перетворювати наукові проблеми в загальні обчислювальні моделі та зрозуміти, як різні джерела помилок впливають на точність та надійність моделей та обчислені результати. 18. Знайомство з великою кількістю вдосконалених алгоритмів для вирішення широкого кола проблем та способи використання їх у доступному програмному забезпеченні.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	1. Здатність виконувати аналіз спеціальної літератури, формулювати постановку наукової або науково-технічної задачі, обирати методи та методики, складати програми наукових досліджень та науково-технічних розробок у галузі прикладної фізики та наноматеріалів. 2. Здатність оптимально визначити матеріальні засоби, необхідні для проведення наукового дослідження або науково-технічної розробки (матеріали, апаратура, обладнання, обчислювальна техніка та інше). 3. Здатність аналізувати отримані результати, презентувати їх фахівцям у даній галузі, оформлювати наукові статті та науково-технічні звіти, в тому числі із суміжних галузей, для розв’язання виробничих задач. 4. Здатність відповідно до поставленої задачі проводити самостійно та в команді наукові дослідження фізичних систем, явищ і процесів (експериментальні, теоретичні, комп’ютерне моделювання) в галузі прикладної фізики та наноматеріалів. 5. Здатність забезпечувати впровадження результатів наукових досліджень шляхом створення нових матеріалів, пристроїв, технологій. 6. Практичну майстерність обчислень, включаючи взаємодію між науковими проблемами та даними, математичними моделями, загальними алгоритмами та програмним забезпеченням для багаторазового використання. 7. Вміння аналізувати та візуально відображати результати обчислень та оцінювати їх відповідність стосовно основних проблем та / або гіпотез. 8. Чітке розуміння високоефективних обчислювальних елементів, включаючи використання пам'яті, векторизацію та паралельні алгоритми, а також відповідні програмні засоби, такі як налагоджувачі, тестові рамки, сценарії та системи управління версіями. 9. Вміння програмувати на мовах високого рівня, компілювати мови та

	ефективно використовувати комп'ютерну систему алгебри. 10. Вміння підвищувати ефективність чисельних алгоритмів та відповідного програмного забезпечення. 11. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти, формуючи нове покоління фахівців і поєднуючи наукові дослідження з сучасними освітніми практиками.
7 — Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	1. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач. 2. Знаходити та аналізувати наукову та науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики та наноматеріалів із вітчизняних та зарубіжних джерел, в тому числі з використанням сучасних пошукових систем. 3. Обговорювати та знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних та виробничих проектів. 4. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем. 5. Ефективно працювати як індивідуально, так і в складі команди, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт у галузі прикладної фізики та наноматеріалів. 6. У коректній формі формулювати професійні висновки, апробувати їх та доносити до аудиторії різного фахового рівня, використовуючи сучасні методики наукової та технічної комунікації українською та іноземними мовами. 7. Фундаментально розуміти та знати принципів наукової роботи та наукового методу, включаючи етичні та суспільні обмеження та можливості. 8. Вміти розроблювати гіпотези та запропоновувати способи їх перевірки за допомогою відповідних аналітичних, експериментальних та чисельних інструментів 9. Професійно повідомляти про наукові проблеми, результати та невизначеності, усно та в письмовій формі 10. Мати розвинуту обгрунтовану наукову інтуїцію і вміти відображати та розробляти ефективні та особисті стратегії навчання 11. Вміти працювати незалежно, але також у тісній співпраці з іншими, щоб вчасно виконати дослідницький проект 12. Критично розуміти наукові методи, мати краще розуміння наукового процесу як такого, а також розуміти перспективи майбутньої роботи.
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	У викладанні навчальних дисциплін нормативної та вибіркової частини програми беруть участь доктори наук, професори, кандидати наук, доценти, а також фахівці-практики з енергетичних систем, обчислювальної фізики та штучного інтелекту. Викладацький склад має значний досвід наукової, педагогічної та прикладної діяльності, що забезпечує високий рівень підготовки студентів та їх залучення до сучасних досліджень у сфері енергетики, математичного моделювання та інтелектуального аналізу даних.

Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Програма забезпечена сучасною обчислювальною технікою та обладнанням для проведення наукових досліджень у сфері енергетичних систем, математичного моделювання та штучного інтелекту. До складу матеріально-технічного забезпечення входять лабораторії обробки даних і зображень, оснащені потужними комп'ютерними системами, мультимедійними комплексами для проведення лекцій та практичних занять, а також спеціалізоване обладнання для моделювання та аналізу фізичних і енергетичних процесів, оптимізації технологічних систем.
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Основними джерелами інформаційного забезпечення програми є методичний фонд кафедр, факультету та інституту, а також ресурси бібліотеки університету з її фондами наукової та навчальної літератури. Крім того, використовуються електронні засоби інформації, що включають доступ до сучасних наукових журналів, баз даних, а також онлайн-платформи для навчання та досліджень. Програма забезпечена необхідними навчально-методичними матеріалами для підтримки лекцій, практичних занять та наукових досліджень у сфері енергетики та штучного інтелекту.
9 - Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Програма передбачає можливості для студентів в межах національної кредитної мобільності на основі двосторонніх угод між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та іншими університетами України. Ці угоди дають змогу студентам проходити навчання за обраними дисциплінами, виконувати частину наукової роботи чи стажування в партнерських університетах, що сприяє інтеграції в міжнародне академічне середовище та розвитку професійних навичок.
Міжнародна кредитна мобільність	Програма підтримує можливості міжнародної кредитної мобільності в рамках міжнародних дослідницьких та навчальних програм, зокрема, таких як ЄС-програми Еразмус+ та Горизонт2020. Студенти мають можливість навчатися, проходити стажування або виконувати частину наукової роботи в університетах та наукових установах країн-партнерів на основі двосторонніх угод між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами міжнародних партнерів. Це надає студентам доступ до передових знань, досвіду та інноваційних досліджень у галузі енергетичних систем та штучного інтелекту.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти можливе після вивчення української або англійської мов на відповідному рівні. Програма забезпечує іноземним студентам необхідні мовні курси для досягнення рівня, що дозволяє успішно засвоювати навчальний матеріал, брати участь у лекціях, практичних заняттях та наукових дослідженнях у галузі енергетичних систем та штучного інтелекту.

2. Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

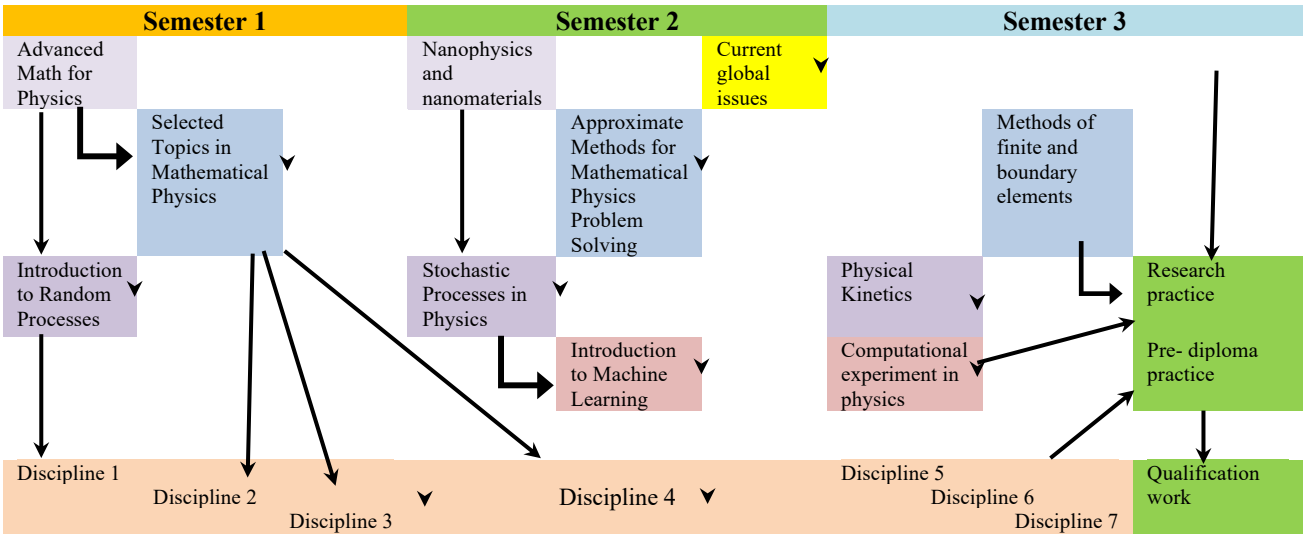
2.1.Освітня складова освітньо-наукової програми

Освітня складова освітньо-наукової програми (ОНП) підготовки магістра прикладної фізики передбачає такі цикли підготовки:
– цикл загальної підготовки;
– цикл професійної підготовки, що містить практичну підготовку;
– цикл загальних вибіркових дисциплін;
– цикл спеціальних вибіркових дисциплін;

Перелік навчальних дисциплін надано у таблиці:

Код	Компоненти освітньої програми (навчальні	Кількість	Форма
1	2	3	4
1. Обов'язкові компоненти ОП			
1.1 Цикл загальної підготовки			
ОК 1	Інформаційні та обчислювальні технології у	3	залік
ОК 2	Додаткові розділи математики	4	екзамен
ОК 3	Нанофізика та наноматеріали	4	екзамен
ОК 4	Програмування у фізичному експерименті	4	залік
		15	
1.2 Цикл професійної підготовки			
ОК 5	Штучні нейронні мережі в задачах фізики та	4	екзамен
ОК 6	Прикладне машинне навчання	4	екзамен
ОК 7	Моделювання фізичних процесів	4	залік
ОК 8	Практикум з програмування	3	залік
ОК 9	Виробнича практика	15	залік
ОК 10	Переддипломна практика	9	залік
ОК 11	Підготовка кваліфікаційної роботи	6	
		45	
Загальний обсяг обов'язкових дисциплін		**60**	
2.1 Цикл загальної підготовки			
ВКЗ 1	Загальна вибіркова дисципліна	6	залік
2.2 Цикл фахової підготовки			
ВКФ 1	Дисципліна ВФ1	6	екзамен
ВКФ 2	Дисципліна ВФ2	3	залік
ВКФ 3	Дисципліна ВФ3	6	екзамен
ВКФ 4	Дисципліна ВФ4	3	залік
ВКФ 5	Дисципліна ВФ5	6	екзамен
Загальний обсяг вибіркових дисциплін		**30**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти освітнього рівня бакалавр здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної (дипломної) роботи та завершується видачею диплома встановленого зразка та присвоєнням кваліфікації магістр. Атестація передбачає оцінювання результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти за спеціальністю для другого рівня вищої освіти та освітньою програмою. Атестація відкрита і публічна.

Магістерська кваліфікаційна (дипломна) робота є завершеною розробкою, яка відображає цілісну компетентність її автора. Кваліфікаційна робота повинна викладати результати експериментальних та/або теоретичних досліджень, проведених із застосуванням положень і методів фізики та астрономії, спрямованих на вирішення конкретного інноваційного наукового завдання, що характеризується складністю та невизначеністю умов.

Магістерська робота підлягає обов'язковій перевірці на наявність академічного плагіату. Перевірка на академічний плагіат здійснюється на підставі нормативних документів, розроблених університетами. Для перевірки на академічний плагіат текст випускної магістерської роботи подається здобувачем в електронному вигляді.

Публічний захист (демонстрація) кваліфікаційної роботи передбачає:

– виклад основного в роботі у вигляді мультимедійної презентації та пояснювальної записки;

– попереднє оголошення на офіційному веб-сайті ВНЗ;

– відкрита форма засідання комісії;

– оголошення в той же день після закінчення оцінювання захисту кваліфікаційної роботи та оформлення протоколу засідання комісії;

– прийняття рішення комісією про присвоєння кваліфікації.

Кваліфікаційна робота має бути розміщена в репозитарії закладу вищої освіти.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентами освітньої програми

	MC01	MC02	MC03	MC04	MC05	MC06	MC07	MC08	MC09	MC10	MC11
GC01	*										
GC02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GC03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GC04		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GC05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GC06	*	*	*	*	*	*					
GC07	*			*							
GC08	*			*							
GC09	*	*	*		*	*	*				
GC10	*								*	*	*
GC11		*	*		*	*	*		*		
GC12		*	*	*	*	*			*		
GC13			*						*	*	*
GC14								*		*	*
GC15								*		*	*
GC16								*		*	*
GC17						*				*	*
GC18								*		*	*
SC01				*					*	*	
SC02	*			*				*			
SC03		*				*		*			*
SC04		*	*	*	*		*		*		*
SC05				*					*	*	
SC06										*	*
SC07										*	*
SC08										*	*
SC09										*	*
SC10										*	*
SC11									*	*	*

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	MC01	MC02	MC03	MC04	MC05	MC06	MC07	MC08	MC09	MC10	MC11
PLO01				*					*	*	*
PLO02	*		*	*				*			
PLO03	*			*		*			*		
PLO04		*		*	*		*		*	*	
PLO05	*			*					*	*	
PLO06	*					*			*	*	*
PLO07	*		*					*	*	*	
PLO08		*			*		*		*	*	*
PLO09			*							*	*
PLO10		*				*		*	*	*	*
PLO11			*		*				*	*	
PLO12	*						*		*	*	*