

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



ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор НТУ «ХПІ»

Євген СОКОЛ

«06» травня 2023 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ»

Другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 113 Прикладна математика
галузі знань 11 Математика і статистика
Кваліфікація: магістр з прикладної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО
ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»

Голова Вченої ради

 Леонід ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 4 від

«06» травня 2023 р.

Харків 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми «Інтелектуальний аналіз даних»

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	11 Математика і статистика
Спеціальність	113 «Прикладна математика»
Кваліфікація	Магістр з прикладної математики

СХВАЛЕНО

Робочою групою ОП зі спеціальності
«Прикладна математика»
Гарант ОНП
Олексій ГАЛУЗА
«__»____ 2023 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХПІ»
Заступник голови методичної ради
Руслан МИГУЩЕНКО
«__»____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувачка кафедри комп'ютерної
математики і аналізу даних
Олена АХІЄЗЕР
«__»____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Директор ННІ комп'ютерних наук
та інформаційних технологій
Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ
«__»____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Студент групи КН-Н122
Антон КОВАЛЬ
«__»____ 2023 р.

Рецензія – відгук
на освітньо-наукову програму «Інтелектуальний аналіз даних»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 113 «Прикладна математика»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

Освітня програма орієнтована на підготовку прикладних математиків-дослідників до роботи у сфері інтелектуального аналізу невизначених даних складної природи. Передбачено два напрями підготовки на основі блоків дисциплін вільного вибору – інтелектуальний аналіз великих даних і аналіз текстів, сигналів та зображень.

Спеціальна підготовка орієнтована, насамперед, на вивчення сучасних чисельних методів аналізу даних, методів вирішення зворотних некоректних задач, методів обчислювального експерименту, методів машинного навчання.

Спеціалізована підготовка на основі блоків дисциплін вибору, включає математичні методи та технології роботи з великими даними, методи штучного інтелекту та аналізу багатоагентних систем. Дисципліни вибору включають також методи аналізу текстів природною мовою, методу обробки зображень і сигналів. Таким чином, компоненти освітньої програми охоплюють усі основні напрямки аналізу великих даних за умов невизначеності.

Наукова складова програми забезпечена дисциплінами, спрямованими на здобуття компетенцій з сучасних чисельних методів прикладної математики, методів машинного навчання та штучного інтелекту тощо.

Компоненти освітньої програми збалансовані, зв'язані обґрунтованою структурно-логічною схемою, враховують сучасні досягнення науки про дані.

Відповідно до вимог постійного моніторингу, обговорення та вдосконалення програм, з урахуванням зауважень рецензентів підвищено частку нормативних освітніх компонентів в забезпеченні передбачених компетентностей та програмних результатів навчання.

Загалом, освітньо-наукова програма «Інтелектуальний аналіз даних» другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 113 «Прикладна математика» може бути рекомендована до впровадження і використання в освітньому процесі Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Рецензент

Завідувач кафедри прикладної математики
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»,
доктор технічних наук, професор



О. Р. Чертов

РЕЦЕНЗІЯ
на освітньо-наукову програму
«Інтелектуальний аналіз даних»
другого (магістерського) рівня освіти
спеціальності 113 «Прикладна математика»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний університет»

Рецензія надається на освітньо-наукову програму «Інтелектуальний аналіз даних» підготовки магістрів за спеціальністю 113 «Прикладна математика». Світові та вітчизняні тенденції свідчать, що підвищення вимог до сучасної техніки, зокрема, і у оборонній промисловості, у багатьох випадках робить необхідним залучення як виконавців науково-технічних проектів кадрів вищої кваліфікації, зокрема, з прикладної математики.

Швидкий розвиток методів математичного моделювання з широким використанням нових інформаційних технологій, спричинює необхідність посилення освітньої підготовки магістрів, щоб вони були різнобічно підготовлені у актуальних на сьогодні напрямів математичного моделювання. У освітньо-науковій програмі, що рецензується, цьому приділено велику увагу. На думку рецензента, усі дисципліни, що входять до неї як освітні компоненти, є важливими та значущими для формування наукового світогляду та професійних компетенцій сучасних фахівців з прикладної математики. Як зазначено у освітньо-науковій програмі, що рецензується, її метою є підготовка висококваліфікованих кадрів для сфери прикладної математики і промислового кластеру.

Зміст програми, що містить перелік освітніх компонент, характеристики програмних компетенцій, програмних результатів навчання, ресурсне забезпечення, повністю відповідають сформульованій меті підготовки фахівців. Основний фокус цієї освітньо-наукової програми спрямований на поглиблене вивчення методів та підходів до математичного моделювання складних процесів та систем у важливих сферах сучасної науки та техніки. Підготовку фахівців спрямовано на забезпечення високого фахового рівня,

формування здатності дослідницької діяльності у сфері розв'язання актуальних науково-технічних задач. Сформульовані у цій програмі освітні траєкторії підготовки здобувачів вищої освіти відповідають існуючим напрямам наукової діяльності кафедр та науковців і є важливими з точки перспективної практичної діяльності майбутніх магістрів з прикладної математики.

Вважаю, що освітньо-наукова програма підготовки фахівців зі спеціальності 113 «Прикладна математика» розроблена у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» на високому професійно-науковому рівні. Аналіз цієї освітньо-наукової програми підготовки магістрів з прикладної математики дозволяє надати позитивну рецензію.

Директор ТОВ «САЙФЕР ІТ»



ктн В.Ю.КОВТУН

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Генеральний директор
ТОВ «Мікрокрипт Текнолоджіс»


Головний С.О.



РЕЦЕНЗІЯ

на освітньо-наукову програму «Інтелектуальний аналіз даних»
другого (магістерського) рівня освіти
спеціальності 113 «Прикладна математика»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний університет»

Освітньо-наукова програма (ОНП) «Інтелектуальний аналіз даних» розроблена робочою групою науково-педагогічних працівників кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» з урахування досвіду інших ОНП даного університету, а також ОНП того самого спрямування провідних українських та іноземних закладів вищої освіти.

ОНП має на меті підготовку висококваліфікованих наукових кадрів для наукових установ, для промислового сектору, де передбачається застосування прикладної математики для досліджень, розвитку та впровадження наукоємних технологій. Програмою визначено набуття магістрами інтегральних, загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетенцій щодо здійснення інноваційної проектної, науково-дослідної діяльності з досягненням відповідних результатів навчання в області математичного моделювання, методології наукових досліджень для проведення власних наукових досліджень, результати яких мають новизну, теоретичне та прикладне значення.

Високий рівень підготовки здобувачів досягається завдяки задекларованим в ОНП методам і технологіям навчання із залученням як досвідчених науково-педагогічних працівників НТУ «ХПІ», так і фахівців-професіоналів відповідних галузей. Обсяг освітньо-наукової програми та окремих освітніх компонентів добре збалансовано. Зміст програми має чітку структуру, показану на структурно-логічній схемі. Зміст освітньо-наукової програми «Інтелектуальний аналіз даних» оновлюється. Обов'язкові освітні компоненти ОНП дозволяють набуті всіх компетенцій і програмних результатів навчання, визначених програмою, що підтверджується матрицями відповідностей. Вибіркові компоненти дозволяють їх поглибити. Напрями досліджень здобувачів вищої освіти даної ОНП відповідають спеціальності 113 «Прикладна математика», а також узгоджуються з темами наукових інтересів і публікаційної діяльності викладачів кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних, які є науковими керівниками магістрів, що навчаються на ОНП.

У цілому ОНП, її цілі та програмні результати навчання відповідають вимогам другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 113 «Прикладна математика» галузі знань 11 «Математика та статистика».

Генеральний директор
ТОВ «Мікрокрипт Текнолоджіс», к.т.н.


Головашчук С.О.



Рецензія
зовнішнього стейкхолдера
на освітньо-професійну програму «Інтелектуальний аналіз даних»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 113 «Прикладна математика»
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій в Україні галузь відчуває суттєву потребу у висококваліфікованих фахівцях з глибокою фундаментальною освітою, які могли б забезпечувати створення наукомістких програмних продуктів. До них, насамперед, слід зарахувати фахівців у галузі створення програмних засобів аналізу даних на основі штучного інтелекту.

Запропонована освітня програма вирішує саме це завдання, а саме, орієнтована на підготовку фахівців - прикладних математиків-дослідників з розширеною підготовкою в галузі інформаційних технологій і програмування для роботи у сфері аналізу невизначених даних. Програма передбачає підготовку фахівців за напрямками інтелектуальний аналіз великих даних та аналіз текстів, сигналів та зображень. Спеціальна підготовка забезпечує вивчення сучасних методів аналізу даних, методів обчислювального експерименту, методів машинного навчання. Спеціалізована підготовка на основі блоків дисциплін вибору, включає математичні методи та технології роботи з великими даними, методи штучного інтелекту, методу аналізу багатоагентних систем. Дисципліни вибору включають також методи аналізу текстів природною мовою, методу обробки зображень і комп'ютерний огляд.

Таким чином, на другому рівні підготовки майбутні фахівці отримають сучасну теоретичну освіту з науки про дані і ефективну практичну підготовку, що забезпечує їх успішне працевлаштування.

Наукова складова програми передбачає поглиблення фундаментальної освіти в галузі науки про дані та забезпечена початковими дисциплінами, спрямованими на здобуття компетенцій з сучасних чисельних методів прикладної математики, методів машинного навчання та штучного інтелекту, філософських проблем наукового пізнання тощо.

Освітньо-професійна програма «Інтелектуальний аналіз даних» другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 113 «Прикладна математика»

може бути рекомендована до впровадження і використання в освітньому процесі Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Керівник освітньо-наукового
департаменту компанії Distributed Lab,
кандидат технічних наук, доцент



Олена ВОЛОЩУК

РЕЦЕНЗІЯ

на освітньо-наукову програму «Інтелектуальний аналіз даних»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 113 Прикладна математика галузі знань 11 Математика і статистика
у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут»

Освітньо-наукова програма «Інтелектуальний аналіз даних» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 113 Прикладна математика галузі знань 11 Математика і статистика розроблена на кафедрі комп'ютерної математики і аналізу даних Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Метою освітньо-наукової програми є забезпечення підготовки фахівців-дослідників в галузі прикладної математики, здатних формулювати, розв'язувати та узагальнювати складні задачі та проблеми у своїй професійній діяльності та здійснювати професійну інноваційну діяльність для виконання наукових та проєктних робіт з використанням фундаментальних та спеціальних методів математичних і комп'ютерних наук, розробляти математичні моделі, алгоритми, створювати та експлуатувати програмне забезпечення.

Освітньо-наукова програма спрямована на підготовку фахівців-дослідників, що володіють математичними методами та інформаційними технологіями машинного навчання та штучного інтелекту для пошуку, аналізу, обробки і візуалізації даних, зокрема, даних вимірювань та спостережень, текстів, сигналів та зображень з метою видобування знань, прогнозування і прийняття рішень.

Обсяг програми та розподіл її освітніх компонентів за обов'язковими та вибірковими блоками, а також за блоками загальних, наукових та професійних компонентів повністю відповідає вимогам до освітньо-наукових програм.

Критичний аналіз ОНП показав, що зміст програми повністю враховує інтегральну, загальні та фахові компетентності, які наведено у профілі програми. Це забезпечує досягнення здобувачами вищої освіти заявлених програмних результатів навчання. Освітні компоненти загальної підготовки забезпечують розвиток soft skills та сприяють успішній інтеграції випускників програми у професійне середовище. Компоненти наукової підготовки забезпечують слухачам широку ерудицію у сучасних проблемах науки, зокрема, прикладної математики та інтелектуального аналізу даних, а також прищеплюють ним навички наукової роботи.

В цілому вважаю, що освітня програма є актуальною, відповідає сучасним потребам підготовки фахівців з прикладної математики та інтелектуального аналізу даних, і у разі її успішного проходження буде стартом для результативної професійної кар'єри.

Отже, освітньо-наукова програма «Інтелектуальний аналіз даних» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 113 Прикладна математика галузі знань 11 Математика і статистика повною мірою відповідає чинним вимогам і може бути рекомендована для підготовки здобувачів зазначеного рівня.

Д-р фіз.-мат. наук, проф.,
завідувач кафедри прикладної математики
Харківського національного
університету радіоелектроніки

Максим СИДОРОВ

ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ
Фахівць 1 кат. ВК
Начальник відділу кадрів



28

03

20 23

Заміна 3.1

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма «Інтелектуальний аналіз даних» спеціальності 113 – «Прикладна математика» кафедри перероблено робочою групою кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних науково-навчального інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у зв'язку з перерозподілом кредитів ЄКТС між компонентами освітньо-наукової програми, оновленням вибірових компонент згідно з національною рамкою кваліфікацій у складі:

Гарант освітньої програми

ГАЛУЗА Олексій
Анатолійович

доктор фізико-математичних наук, професор,
професор кафедри комп'ютерної математики
і аналізу даних

Члени робочої групи ОП

ЛЮБЧИК Леонід
Михайлович

доктор технічних наук, професор, професор
кафедри комп'ютерної математики і аналізу
даних

ТОНІЦА Олег
Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерної математики
і аналізу даних

КОВАЛЬ Антон
Анатолійович

студент групи КН-Н122

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій Кафедра комп'ютерної математики і аналізу даних
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр Магістр з прикладної математики
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-наукова програма «Інтелектуальний аналіз даних»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Акредитаційна комісія. Україна. Сертифікат – НД № 2192133. Термін дії – 01.07.2024 (подовжено згідно постанови КМУ №295 від 16.03.2022р).
Цикл / рівень програми	Другий (магістерський) рівень вищої освіти; НРК України – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Передумови	Наявність освітнього ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію. Переглядається щорічно
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://web.kpi.kharkov.ua/kmmm/uk/ http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/

2 – Мета освітньої програми

Забезпечити підготовку фахівців-дослідників в галузі прикладної математики, здатних формулювати, розв'язувати й узагальнювати складні задачі та проблеми у своїй професійній діяльності і здійснювати професійну інноваційну діяльність для виконання наукових і проєктних робіт з використанням фундаментальних та спеціальних методів математичних і комп'ютерних наук, розробляти математичні моделі, алгоритми, створювати й експлуатувати програмне забезпечення.

Освітня програма спрямована на підготовку фахівців-дослідників, що володіють математичними методами та інформаційними технологіями машинного навчання і штучного інтелекту для пошуку, аналізу, обробки і візуалізації даних, зокрема даних вимірювань та спостережень, текстів, сигналів і зображень з метою видобування знань, прогнозування і прийняття рішень.

3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Галузь знань: 11 – Математика та статистика Спеціальність: 113 – Прикладна математика Об’єкт вивчення — математичні моделі, методи, алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для наукового дослідження, аналізу і оптимізації процесів і систем в різноманітних предметних областях. Ціль навчання - підготовка професіоналів, здатних формулювати, розв’язувати й узагальнювати наукові та практичні задачі з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних і комп’ютерних наук, розробляти нові та застосовувати існуючі моделі та методи прикладної математики для вирішення складних проблем у різних сферах діяльності. 1. Теоретичний зміст предметної області: математичне моделювання, математичні основи штучного інтелекту і машинного навчання. 2. Методи, методики і технології: обчислювальні методи, методи математичного та комп’ютерного моделювання, методи аналізу і обробки даних, текстів, сигналів і зображень, аналізу і обробки великих даних. 3. Інструменти та обладнання: комп’ютери, мережа інтернет, хмарні сервіси, спеціалізоване програмне забезпечення.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма з науковою орієнтацією на дослідження, розробку і застосування математичних методів, моделей та алгоритмів на основі машинного навчання і штучного інтелекту. Професійна спрямованість – розробка програмного забезпечення для аналізу даних, процесів, текстів, сигналів і зображень, прогнозування та прийняття рішень, пошуку і видобування знань.
Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта в галузі математики і статистики за спеціальністю 113 – «Прикладна математика» з фокусом на предметну область інтелектуального аналізу великих невизначених даних на основі методів машинного навчання та штучного інтелекту. Ключові слова: аналіз даних, обробка сигналів та зображень, розпізнавання образів, інформаційний пошук, великі дані, видобування знань, математичні моделі, машинне навчання, штучний та обчислювальний інтелект.
Особливості програми	Експериментальна проєктно-орієнтована освітньо-наукова програма. Проєктне навчання на основі виконання інтегрованих навчальних та реальних проєктів. Дуальне навчання на базових підприємствах (провідних ІТ-компаніях). Індивідуалізація навчання з орієнтацією на студента. Викладання ряду навчальних дисциплін англійською мовою.

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування на підприємствах і компаніях ІТ-індустрії, в інформаційно-аналітичних відділах підприємств виробничого і банківсько-фінансового секторів, наукових установах, навчальних закладах вищої освіти тощо. Професійні можливості випускників (відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010). 212 – Професіонали в галузі математики і статистики; 2121 – Професіонали в галузі математики; 2121.1 – Наукові співробітники (математика); 2121.2 – Математики (прикладна математика), математики-аналітики з дослідження операцій; 2149.2 – Інженери-дослідники (прикладна математика); 213 – Професіонали в галузі обчислень; 2132 – Професіонали в галузі програмування; 2132.2 – Розробники комп'ютерних програм. Первинні посади: науковий співробітник, математик (прикладна математика), фахівець з аналізу даних, системний аналітик, розробник програмного забезпечення.
Подальше навчання	Можливість продовження освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти (8 рівень НРК) за програмами підготовки докторів філософії (PhD). Можливість післядипломної освіти для отримання професійної кваліфікації за відповідними професійними стандартами.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних та реальних проєктів, проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитом, студентоцентроване навчання, дуальне навчання, дистанційне та змішане навчання в системі Office 365, самостійна робота та самонавчання, практика, підготовка кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання. Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні й індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та іспити (усні і письмові), захист навчальних і реальних проєктів з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми прикладної математики у професійній діяльності або у процесі навчання, що характеризується невизначеністю умов і вимог, передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і потребує застосування математичних теорій, методів, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення.

Загальні компетентності	ЗК 1 Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства і необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. ЗК 2 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. ЗК 3 Здатність до безперервного навчання, придбання нових знань і умінь, у тому числі в галузі, відмінній від професійної. ЗК 4 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми у професійній діяльності. ЗК 5 Здатність генерувати нові ідеї (креативність) і нестандартні підходи до їхньої реалізації, гнучке адаптування до реальних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу. ЗК 6 Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну і соціальну діяльність. ЗК 7 Здатність працювати з інформацією: знаходити і використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань. ЗК 8 Здатність ефективно будувати комунікацію, виходячи з цілей і ситуації спілкування. ЗК 9 Здатність готувати та здійснювати публічні виступи з презентацією одержаних результатів, готувати науково-технічні публікації за результатами виконаних досліджень, у тому числі на іноземній мові. ЗК 10 Здатність здійснювати професійну наукову та проєктно-виробничу діяльність у міжнародному середовищі. ЗК 11 Здатність до соціальної і професійної взаємодії та співпраці у колективі, командної роботи. ЗК 12 Здатність викладати, оформлювати та презентувати отримані наукові результати у вигляді звітів, наукових статей та доповідей на наукових конференціях. ЗК 13 Здатність до виконання інформаційного пошуку в сучасних міжнародних джерелах науково-технічної інформації, науково-метричних базах тощо. ЗК 14. Здатність спілкуватися та здійснювати науково-дослідницьку діяльність державною мовою та в міжнародному середовищі мовою країни ЄС.
--------------------------------	---

Спеціальні (фахові) компетентності спеціалізації	СК 1 Здатність формулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, перевіряти коректність постановки, у тому числі в умовах невизначеності. СК 2 Здатність обирати, розробляти та досліджувати математичний аналітичний або чисельний метод розв'язання практичних задач, що забезпечує потрібні точність і надійність результату. СК 3 Здатність обирати, розробляти, досліджувати та застосовувати математичні методи для розв'язання практичних задач моделювання, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень. СК 4 Здатність розробляти алгоритми аналізу невизначених великих даних, розробляти відповідні програмні засоби та документацію, проектувати програмні системи, бази даних і знань. СК 5 Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання та обчислювального експерименту, збору, візуалізації, аналізу та обробки отриманих даних, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів. СК 6 Здатність організовувати роботу колективу виконавців для проведення досліджень та розробок проєктів, приймати доцільні та економічно обґрунтовані організаційні та управлінські рішення. СК 7 Здатність до пошуку, вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження процесів та систем. СК 8 Здатність брати участь у складанні наукових і технічних звітів із виконаних проєктних або науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок. СК 9 Здатність до ефективної професійної письмової й усної технічної та наукової комунікації в предметній галузі українською мовою та однією з поширених європейських мов. СК 10 Здатність обирати, розробляти, досліджувати та застосовувати математичні моделі і методи для інтелектуального аналізу даних в умовах невизначеності. СК 11 Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати математичні методи й алгоритми машинного навчання, м'яких обчислень і обчислювального інтелекту для аналізу невизначених даних, прогнозування та прийняття рішень. СК 15 Здатність проводити наукові дослідження, ставити і розв'язувати нові теоретичні і прикладні задачі в галузі прикладної математики. СК 16 Здатність до постановки прикладних задач та обґрунтування досліджень і проєктів по створенню математичного та програмного забезпечення для обробки та інтелектуального аналізу великих даних. СК 17 Здатність використовувати сучасні психолого-педагогічні теорії й методики у професійній, викладацькій та науковій діяльності.
7 – Результати навчання	
Результати навчання за спеціалізацією	РН 1 Демонструвати знання і розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці. РН 2 Уміти формалізувати задачі, сформульовані мовою певної

	предметної галузі й обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати задачі аналітичними або чисельними методами, оцінювати точність і достовірність отриманих результатів та виконувати їхню інтерпретацію. РН 3 Володіти методами розробки, дослідження та застосування математичних моделей складних об'єктів і процесів, у тому числі із застосуванням методів обчислювального інтелекту. РН 4 Уміти поєднувати методи математичного і комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень. РН 5 Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії і витрат системних та обчислювальних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей і аналізу даних, прийняття рішень. РН 6 Уміти вибирати, розробляти та досліджувати методи й алгоритми розв'язання математичних задач оптимізації систем, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень. РН 7 Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів. РН 8 Уміти застосовувати у практичній роботі спеціалізовані програмні продукти і програмні системи комп'ютерної математики, аналізу великих даних тощо. РН 9 Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, ефективного спілкування зі спеціалістами та суспільством, уміння працювати у групах і командах, управління конфліктами і стресами. РН 10 Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому плагіату, формувати і виносити судження, розробляти презентації та публікації. РН 11 Демонструвати навички професійного спілкування, усної та письмової комунікації українською мовою і принаймні ще однією з європейських мов. РН 12 Знати і розуміти сучасні методи розв'язання математичних задач статистичного й інтелектуального аналізу даних, прогнозування тощо. РН 13 Знати і розуміти методи розв'язання математичних задач інтелектуального інформаційного пошуку та видобування знань. РН 14 Уміти застосовувати наявні існуючі і розробляти нові алгоритми та програмні засоби для статистичного й інтелектуального аналізу невизначених даних. РН 15 Уміти застосовувати наявні існуючі і розробляти нові алгоритми та програмні засоби обробки даних, текстів, сигналів і зображень. РН 16 Уміти застосовувати сучасні інформаційні технології та програмне забезпечення для обробки великих масивів даних на основі розподілених і хмарних сервісів. РН 17 Уміти планувати і виконувати наукові дослідження у сфері прикладної математики, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.
--	--

	РН 18 Уміти здійснювати пошук науково-технічної і патентної інформації, володіти навичками критичного аналізу наукової інформації та результатів наукових досліджень, розуміти та дотримуватись вимог академічної доброчесності. РН 19 Уміти готувати пропозиції, техніко-економічні обґрунтування та технічні завдання та календарні плани виконання для проектів та стартапів. РН 20 Уміти працювати в команді, організовувати роботу наукового колективу при виконанні науково-дослідних робіт, прикладних досліджень та розробок, проектів, зокрема у міжнародному середовищі.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021, додаток 15-16).
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021, додаток 17). У наявності є аудиторний фонд та мультимедійне обладнання.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідає вимогам щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021, додаток 18). У викладачів та студентів є доступ до бібліотеки НТУ «ХП» та її репозиторію, а також до кафедральної бібліотеки.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та провідними технічними університетами України. Регламентується «Положенням про академічну мобільність студентів, аспірантів, докторантів, науково-педагогічних та наукових працівників НТУ «ХП»
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та навчальними закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення здобувачами курсу української мови.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

2.1. Перелік компонент ОП

Код	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП (здобувачі вищої освіти – громадяни України)			
Загальна підготовка			
ЗП 1	Інноваційне підприємництво та управління стартап проектами	3	Залік
ЗП 2	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3	Залік
ЗП 3	Інтелектуальна власність	3	Залік
Спеціальна (фахова) підготовка			
СП 1	Математичні методи машинного навчання 1	5	Залік
СП 2	Некоректні задачі обробки даних	5	Екзамен
СП 3	Математичні методи машинного навчання 2	4	Екзамен
СП 4	Нелінійні процеси і моделі	4	Екзамен
СП 5	Метаевристичні методи оптимізації	4	Екзамен
Наукова підготовка			
НП 1	Основи наукових досліджень	5	Залік
НП 2	Філософські проблеми сучасного наукового пізнання	3	Екзамен
НП 3	Сучасні проблеми інтелектуального аналізу даних	4	Екзамен
НП 4	Сучасні проблеми прикладної математики	5	Екзамен
НПп	Науково-дослідна практика	11	Залік
НП	Атестація	19	Захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент		78	
Вибіркові компоненти ОП			
Профільна підготовка			
Профільний пакет дисциплін 1 "Інтелектуальний аналіз великих даних"			
ВП 1.1	Методи та технології роботи з великими даними	5	Екзамен
ВП 1.2	Аналіз графових даних	6	Екзамен
ВП 1.3	Інженерія машинного навчання	5	Екзамен
Профільний пакет дисциплін 2 "Інтелектуальний аналіз текстів, сигналів та зображень"			
ВП 2.1	Аналіз і синтез природньомовної інформації	5	Екзамен
ВП 2.2	Методи обробки сигналів	6	Екзамен
ВП 2.3	Методи обробки зображень	5	Екзамен
Дисципліни вільного вибору профільної підготовки (згідно переліку)			
ПП 1	Дисципліни профільної підготовки 1	4	Екзамен
ПП 2	Дисципліни профільної підготовки 2	4	Екзамен
Дисципліни правового та психологічного спрямування			
ВС 1	Дисципліна психологічного спрямування	3	Залік
ВС 2	Дисципліна правового спрямування	3	Залік
Дисципліни науково-професійного спрямування (згідно переліку)			

НПС 1	Дисципліна НПС1	4	Залік
НПС 2	Дисципліна НПС2	4	Залік
НПС 3	Дисципліна НПС3	4	Екзамен
Загальний обсяг вибірових компонент		42	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

2.2. Розподіл змісту освітньо-наукової програми за групами компонент та циклами підготовки

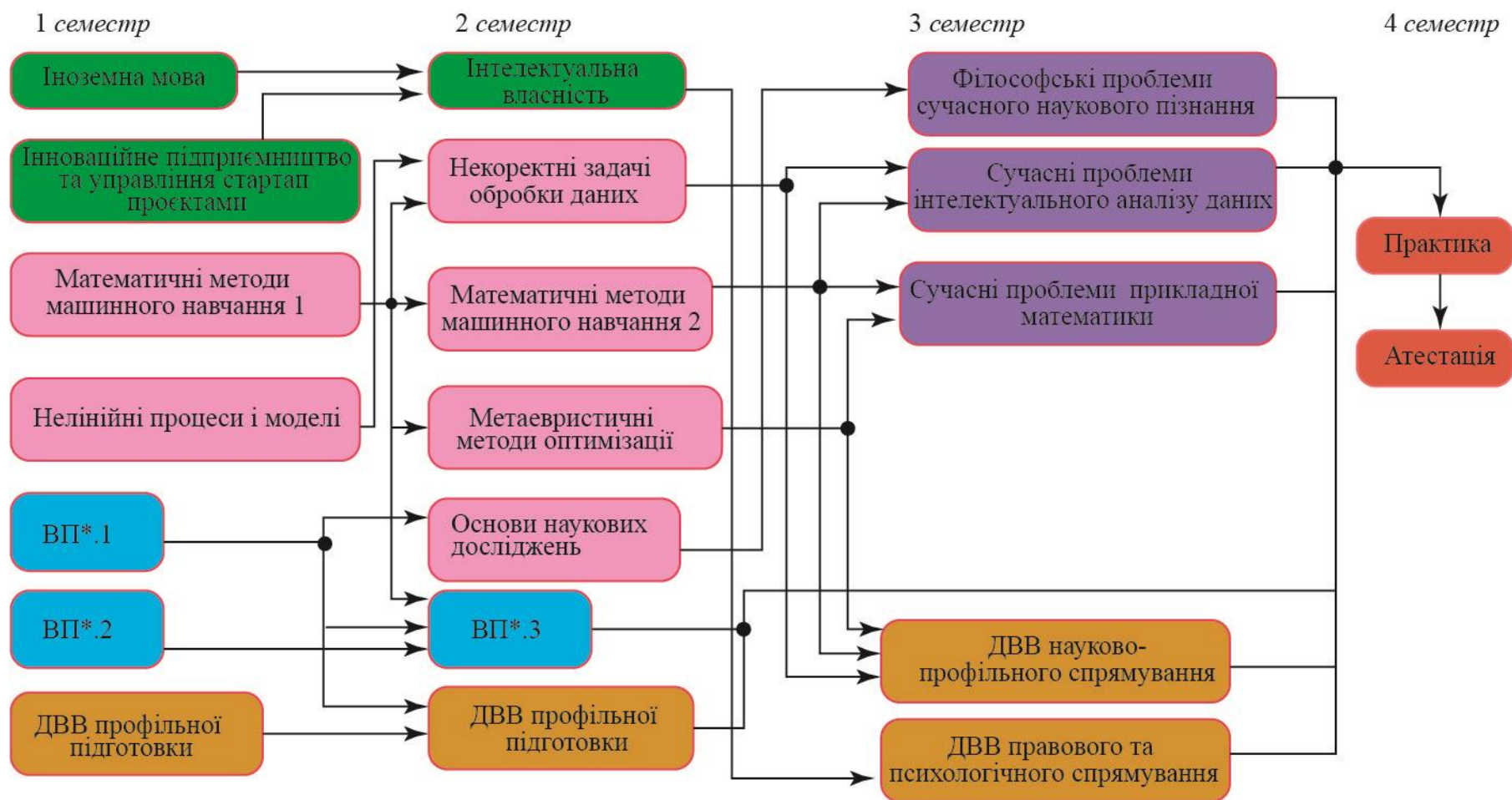
№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо- професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1	Загальна підготовка	9 / 7,5		9 / 7,5
2	Спеціальна (фахова) підготовка	69 / 57,5		69 / 57,5
3	Дисципліни вільного вибору		42 / 35	42 / 35
Всього за весь термін навчання		78 / 65	42 / 35	120 / 100

2.3 Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 113 «Прикладна математика» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: **«Магістр з прикладної математики»** за освітньою програмою **«Інтелектуальний аналіз даних»**. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат із використанням програмно-технічних засобів, а також має бути розміщена в репозиторії вищого навчального закладу або відповідного структурного підрозділу.

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИЗНАЧЕНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

4.1. Профільний пакет дисциплін 1 "Інтелектуальний аналіз великих даних"

Результати навчання	Компетентності																																
	Загальні														Спеціальні (фахові)																		
	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ЗК 13	ЗК 14	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 6	СК 7	СК 8	СК 9	СК 10	СК 11	СК 12	СК 13	СК 14	СК 15	СК 16	СК 17		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
РН 1	ЗП 3	ЗП 3 НП 3 НП 4	ЗП 3 СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3 ПП 1 НПС 2	СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3 ПП 1 НПС 2	ЗП 3 ВП 1.3 ПП 1 ПП 2	НП 3 НП 4 ВП 1.2 ВП 1.3 ПП 1	СП 1 СП 2 СП 3 ВП 1.3 ПП 1 НПС 2	ЗП 3 ВП 1.2	ЗП 3	ЗП 3 НП 3 НП 4	ПП 2	НП 4	НП 3 НП 4	НП 3	СП 1 СП 3 СП 4 СП 5 ВП 1.2 ВП 1.3 ПП 1	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 1.2 ВП 1.3	СП 2 СП 4 СП 5 ВП 1.2 ПП 1 ПП 2 НПС 2	НП 3 ВП 1.2 ВП 1.3	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 1.2 ВП 1.3 НПС 2	ЗП 3	СП 1 СП 3 НП 3 НП 4 ПП 2	ЗП 3	ЗП 3	СП 1 СП 3 СП 5 ВП 1.2 ВП 1.3 НПС 2	СП 5 ВП 1.2 ВП 1.3	СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3	СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3	ВП 1.3 ПП 2	ВП 1.2 ПП 1 НПС 2	НП 4	НП 3 НП 4 НПС 2		
РН 2			СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3	СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3 ПП 2 НПС 1	ВП 1.3 ПП 2	ВП 1.2 ВП 1.3	СП 1 СП 2 СП 3 ВП 1.3	ВП 1.2			ПП 2				СП 1 СП 3 СП 4 ВП 1.2 ВП 1.3 НПС 1 НПС 3	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 1.2 ВП 1.3 НПС 1 НПС 3	СП 2 СП 4 ВП 1.2 ПП 2 НПС 1 НПС 3	ВП 1.2 ВП 1.3	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 1.2 ВП 1.3			СП 1 СП 3 ПП 2 НПС 1 НПС 3		СП 1 СП 3 ВП 1.2	ВП 1.2 ВП 1.3 НПС 1 НПС 3	СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3	ВП 1.3 ПП 2	ВП 1.2	НПС 1	НПС 3			
РН 3			ВП 1.2 ВП 1.3 НПС 2	ВП 1.2 ВП 1.3 НПС 2	ВП 1.3	ВП 1.2 ВП 1.3	ВП 1.3 НПС 2	ВП 1.2							СП 5 ВП 1.2 ВП 1.3	ВП 1.2 ВП 1.3	СП 5 ВП 1.2 НПС 2	ВП 1.2 ВП 1.3	ВП 1.2 ВП 1.3 НПС 2					СП 5 ВП 1.2 НПС 2	СП 5 ВП 1.2 ВП 1.3	ВП 1.2 ВП 1.3	ВП 1.3	ВП 1.2 НПС 2		НПС 2			
РН 4			ПП 1	ВП 1.1 ПП 1	ПП 1	ПП 1	ВП 1.1 ПП 1			ВП 1.1					СП 5 ПП 1		СП 5 ПП 1		ВП 1.1		ВП 1.1			СП 5 ВП 1.1	СП 5		ВП 1.1	ВП 1.1 ПП 1					
РН 5			СП 1 СП 3 ВП 1.2	СП 1 СП 3 ВП 1.2 НПС 1		ВП 1.2	СП 1 СП 2 СП 3	ВП 1.2							СП 1 СП 3 СП 4 ВП 1.2 НПС 1 НПС 3	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 1.2 НПС 1 НПС 3	СП 2 СП 4 ВП 1.2 НПС 1 НПС 3	ВП 1.2	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 1.2			СП 1 СП 3 НПС 1 НПС 3		СП 1 СП 3 ВП 1.2	ВП 1.2 НПС 1 НПС 3	СП 1 СП 3 ВП 1.2		ВП 1.2	НПС 1	НПС 3			
РН 6			ВП 1.2	ВП 1.2 НПС 1		ВП 1.2	СП 2	ВП 1.2							СП 4 СП 5 ВП 1.2 НПС 1 НПС 3	СП 2 СП 4 ВП 1.2 НПС 1 НПС 3	СП 2 СП 4 СП 5 ВП 1.2 НПС 1 НПС 3	ВП 1.2	СП 2 СП 4 ВП 1.2			НПС 1 НПС 3			СП 5 ВП 1.2	СП 5 ВП 1.2 НПС 1 НПС 3	ВП 1.2		ВП 1.2	НПС 1	НПС 3		
РН 7			СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3 ПП 1	СП 1 СП 3 ВП 1.1 ВП 1.2 ВП 1.3 ПП 1	ВП 1.3 ПП 1	ВП 1.2 ВП 1.3 ПП 1	СП 1 СП 3 ВП 1.1 ВП 1.3 ПП 1	ВП 1.2		ВП 1.1					СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3 ПП 1	СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3	ВП 1.2 ПП 1	ВП 1.2 ВП 1.3	СП 1 СП 3 ВП 1.1 ВП 1.2 ВП 1.3		СП 1 СП 3 ВП 1.1			СП 1 СП 3 ВП 1.2	ВП 1.2 ВП 1.3	СП 1 СП 3 ВП 1.2 ВП 1.3	ВП 1.1 ВП 1.3	ВП 1.1 ВП 1.2 ПП 1					
РН 8			ПП 1 НПС 2	ВП 1.1 ПП 1 НПС 2	ПП 1	ПП 1	ВП 1.1 ПП 1 НПС 2			ВП 1.1					ПП 1		ПП 1 НПС 2		ВП 1.1 НПС 2		ВП 1.1			ВП 1.1 НПС 2			ВП 1.1	ВП 1.1 ПП 1 НПС 2		НПС 2			

4.2. Профільний пакет дисциплін 2 "Інтелектуальний аналіз текстів, сигналів та зображень"

Результати навчання	Компетентності																															
	Загальні														Спеціальні (фахові)																	
	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ЗК 13	ЗК 14	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 6	СК 7	СК 8	СК 9	СК 10	СК 11	СК 12	СК 13	СК 14	СК 15	СК 16	СК 17	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
РН 1	ЗП 3	ЗП 3 НП 3 НП 4	ЗП 3 СП 1 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3 ПП 1 НПС 2	СП 1 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3 ПП 1 НПС 2	ЗП 3 ВП 2.3 ПП 1	НП 3 НП 4 ВП 2.3 ПП 1	СП 1 СП 2 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3 ПП 1 НПС 2	ЗП 3 ВП 2.3	ЗП 3	ЗП 3 НП 3 НП 4 ВП 2.3	ПП 2	НП 4	НП 3 НП 4	НП 3	СП 1 СП 3 СП 4 СП 5 ВП 2.2 ВП 2.3 ПП 1	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 2.2 ВП 2.3	СП 2 СП 4 СП 5 ВП 2.3 ПП 1 НПС 2	НП 3 ВП 2.3	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 2.2 ВП 2.3 НПС 2	ЗП 3	СП 1 СП 3 НП 3 НП 4 ВП 2.2 ПП 2	ЗП 3	ЗП 3	СП 1 СП 3 СП 5 ВП 2.2 НПС 2	СП 5 ВП 2.3	СП 1 СП 3 ВП 2.2	ВП 2.2 ПП 2	ВП 2.3 ПП 1 НПС 2	НП 4	НП 3 НП 4 НПС 2		
РН 2			СП 1 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3	СП 1 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3 ПП 2 НПС 1	ВП 2.3 ПП 2	ВП 2.3	СП 1 СП 2 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3	ВП 2.3		ВП 2.3	ПП 2				СП 1 СП 3 СП 4 ВП 2.2 ВП 2.3 НПС 1 НПС 3	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 2.2 ВП 2.3 НПС 1 НПС 3	СП 2 СП 4 ВП 2.3 ПП 2 НПС 1 НПС 3	ВП 2.3	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 2.2 ВП 2.3			СП 1 СП 3 ВП 2.2 ПП 2 НПС 1 НПС 3			СП 1 СП 3 ВП 2.2	ВП 2.3 НПС 1 НПС 3	СП 1 СП 3 ВП 2.2	ВП 2.2 ПП 2	ВП 2.3	НПС 1	НПС 3	
РН 3			ВП 2.3 НПС 2	ВП 2.1 ВП 2.3 НПС 2	ВП 2.3	ВП 2.1 ВП 2.3	ВП 2.3 НПС 2	ВП 2.3		ВП 2.3					СП 5 ВП 2.3	ВП 2.3	СП 5 ВП 2.3 НПС 2	ВП 2.1 ВП 2.3	ВП 2.1 ВП 2.3 НПС 2					СП 5 ВП 2.1 НПС 2	СП 5 ВП 2.1 ВП 2.3	ВП 2.1	ВП 2.1	ВП 2.1 ВП 2.3 НПС 2		НПС 2		
РН 4			ПП 1	ВП 2.1 ПП 1	ПП 1	ВП 2.1 ПП 1	ПП 1								СП 5 ПП 1		СП 5 ПП 1	ВП 2.1	ВП 2.1					СП 5 ВП 2.1	СП 5 ВП 2.1	ВП 2.1	ВП 2.1	ВП 2.1 ПП 1				
РН 5			СП 1 СП 3 ВП 2.2	СП 1 СП 3 ВП 2.2 НПС 1			СП 1 СП 2 СП 3 ВП 2.2								СП 1 СП 3 СП 4 ВП 2.2 НПС 1 НПС 3	СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 2.2 НПС 1 НПС 3	СП 2 СП 4 НПС 1 НПС 3		СП 1 СП 2 СП 3 СП 4 ВП 2.2		СП 1 СП 3 ВП 2.2 НПС 1 НПС 3			СП 1 СП 3 ВП 2.2	НПС 1 НПС 3	СП 1 СП 3 ВП 2.2	ВП 2.2		НПС 1	НПС 3		
РН 6			ВП 2.3	ВП 2.3 НПС 1	ВП 2.3	ВП 2.3	СП 2 ВП 2.3	ВП 2.3		ВП 2.3					СП 4 СП 5 ВП 2.3 НПС 1 НПС 3	СП 2 СП 4 ВП 2.3 НПС 1 НПС 3	СП 2 СП 4 СП 5 ВП 2.3 НПС 1 НПС 3	ВП 2.3	СП 2 СП 4 ВП 2.3		НПС 1 НПС 3			СП 5	СП 5 ВП 2.3 НПС 1 НПС 3		ВП 2.3	НПС 1	НПС 3			
РН 7			СП 1 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3 ПП 1	СП 1 СП 3 ВП 2.1 ВП 2.2 ВП 2.3 ПП 1	ВП 2.3 ПП 1	ВП 2.1 ВП 2.3 ПП 1	СП 1 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3 ПП 1	ВП 2.3		ВП 2.3					СП 1 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3 ПП 1	СП 1 СП 3 ВП 2.2 ВП 2.3	ВП 2.3 ПП 1	ВП 2.1 ВП 2.3	СП 1 СП 3 ВП 2.1 ВП 2.2 ВП 2.3		СП 1 СП 3 ВП 2.2			СП 1 СП 3 ВП 2.1 ВП 2.2	ВП 2.1 ВП 2.3	СП 1 СП 3 ВП 2.1 ВП 2.2	ВП 2.1 ВП 2.2	ВП 2.1 ВП 2.3 ПП 1				
РН 8			ПП 1 НПС 2	ВП 2.1 ПП 1 НПС 2	ПП 1	ВП 2.1 ПП 1	ПП 1 НПС 2								ПП 1		ПП 1 НПС 2	ВП 2.1	ВП 2.1 НПС 2					ВП 2.1 НПС 2	ВП 2.1	ВП 2.1	ВП 2.1	ВП 2.1 ПП 1 НПС 2		НПС 2		
РН 9	ЗП 1 ЗП 3 ВС 1 ВС 2	ЗП 3	ЗП 1 ЗП 2 ЗП 3	ЗП 1 ЗП 2	ЗП 2 ЗП 3			ЗП 1 ЗП 2 ЗП 3	ЗП 1 ЗП 2 ЗП 3	ЗП 1 ЗП 2 ЗП 3	ЗП 1		ВС 1	ВС 2						ЗП 1 ЗП 2 ЗП 3 ВС 1 ВС 2	ЗП 1	ЗП 1 ЗП 2 ЗП 3	ЗП 1 ЗП 2 ЗП 3									ВС 1
РН 10	ЗП 3	ЗП 3 НП 1 НП 2 НП 3 НП 4	ЗП 3 НП 1 НП 2		ЗП 3 НП 2	НП 1 НП 2 НП 3 НП 4	НП 1	ЗП 3	ЗП 3 НП 1	ЗП 3 НП 3 НП 4		НП 2 НП 4	НП 3 НП 4	НП 2 НП 3				НП 3		ЗП 3	НП 1 НП 3 НП 4	ЗП 3	ЗП 3						НП 2 НП 4	НП 3 НП 4	НП 2	

[illegible]