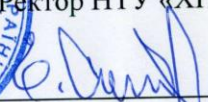


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**



**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Ректор НТУ «ХПІ»

  
Євген СОКОЛ  
«27» \_\_\_\_\_ травня \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**  
**«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ»**

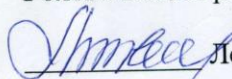
**Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**за спеціальністю 113 Прикладна математика**  
**галузі знань 11 Математика і статистика**

**Кваліфікація: Бакалавр з прикладної математики**

(із змінами, внесеними згідно: з рішенням  
Вченої Ради ННІ Комп'ютерних наук  
та інформаційних технологій  
протокол № 4 від 24 травня 2022 р.)

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

Голова Вченої ради

  
Леонід ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 4 від  
« 27 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2022 р.

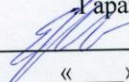
**Харків 2022 р.**

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-професійної програми «Інтелектуальний аналіз даних»**

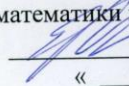
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 Математика і статистика
Спеціальність	113 «Прикладна математика»
Кваліфікація	Бакалавр з прикладної математики

**СХВАЛЕНО**

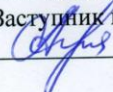
Робочою групою ОП зі спеціальності «Прикладна математика»

Гарант освітньої програми  
 Олена АХІСЗЕР  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

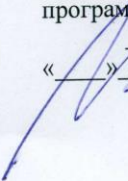
**ПОГОДЖЕНО**

Завідувач кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних  
 Олена АХІСЗЕР  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

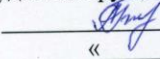
**РЕКОМЕНДОВАНО**

Методичною радою НТУ «ХПІ»  
Заступник голови методичної ради  
 Руслан МИГУЩЕНКО  
« 25 » травня 2022 р.

**ПОГОДЖЕНО**

Директор навчально-наукового інституту комп'ютерних наук і програмної інженерії  
 Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ПОГОДЖЕНО**

Голова студентського самоврядування студентка групи КН-118  
 Анастасія БОЙКО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

*Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».*

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійну програму «Інтелектуальний аналіз даних» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 113 «Прикладна математика» в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» переглянуто у зв'язку з перерозподілом кредитів ЄКТС між компонентами освітньо-професійної програми та оновленням змісту опису ОПП відповідно до нових стандартів вищої освіти (наказ МОНУ від 13.11.2018 р. №1242).

Оновлення освітньо-професійної програми «Інтелектуальний аналіз даних» проведено робочою групою у складі:

**Голова проектної групи** (гарант освітньої програми) – Ахієзер Олена Борисівна, кандидат технічних наук, доцент, завідувача кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних.

### **Члени проектної групи:**

1. Дунаєвська Ольга Ігорівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних.
2. Костюк Ольга Василівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних.
3. Нікульченко Артем Олександрович – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних.

### **Рецензенти:**

1. Доктор технічних наук, професор Чертов О.Р, завідувач кафедри прикладної математики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;
2. Доктор фізико-математичних наук, професор Костробій Петро Петрович, завідувач кафедри прикладної математики Інституту прикладної математики та фундаментальних наук Національного університету «Львівська політехніка».

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

1. Освітньо-науковий департамент компанії Distributed Lab



## 2. ТОВ «Телесенс ІТ»

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

Сучасна ІТ-галузь України відчуває суттєву потребу у фахівцях з аналізу великих даних на основі методів штучного інтелекту. Пропонована освітня програма спрямована на підготовку фахівців, які володіють перспективними методами машинного навчання та обчислювального інтелекту і сучасними інформаційними технологіями. Освітня програма забезпечує базову фундаментальну підготовку в галузі прикладної математики та отримання необхідних компетентностей, насамперед, в області ймовірно-статистичних методів, методів аналізу даних та часових рядів, зокрема, на основі машинного навчання.

В освітній програмі велика увага приділяється вивченню сучасних методів та інформаційних технологій аналізу даних, таких як нейромережеві технології, методи машинного та глибинного навчання, нечіткі методи аналізу даних, методи обчислювального інтелекту.

Спеціалізована підготовка забезпечується широким набором дисциплін вибору, що охоплюють такі напрямки, як аналіз і обробка даних спостережень та вимірювань, сигналів та зображень, текстової інформації.

Освітня програма забезпечує здобуття всіх необхідних компетентностей та досягнення програмних результатів навчання, передбачених стандартом спеціальності.

Достоїнством програми є ефективна складова сучасної комп'ютерної підготовки на основі проектного навчання.

Освітня програма відповідає вимогам стандарту спеціальності «Прикладна математика» та може бути рекомендована для реалізації у навчальному 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 – відгук  
на освітньо-професійну програму «Інтелектуальний аналіз даних»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 113 «Прикладна математика»  
Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут»

Освітня програма спрямована на підготовку фахівців - прикладних математиків, які володіють сучасними математичними методами та інформаційними технологіями інтелектуального пошуку, обробки, аналізу та візуалізації даних стосовно завдань аналізу текстів, сигналів та зображень.

Зазначена спрямованість підготовки визначає специфіку побудови освітньої програми, що забезпечує глибоку базову математичну підготовку на основі вітчизняних традицій фундаментальної математичної освіти, освоєння сучасних методів прикладної математики, таких як чисельні методи, математичне моделювання, теорія управління і прийняття рішень, спеціалізовану підготовку в галузі. навчання, штучних нейронних мереж.

Структура компонентів освітньої програми збалансована, відповідає вимогам стандарту, забезпечує отримання всіх необхідних компетенцій, програмні результати навчання гарантують досягнення мети підготовки.

Поряд із математичною підготовкою, програма передбачає отримання необхідних для вирішення практичних завдань аналізу даних знань та навичок у галузі розробки та експлуатації спеціалізованих програмних засобів.

Безперечною перевагою програми є орієнтація на використання сучасних педагогічних технологій, і в першу чергу, проектного навчання, що передбачено відповідними компонентами освітньої програми.

Освітня програма повністю відповідає вимогам стандарту спеціальності "Прикладна математика", містить усі необхідні компоненти, що забезпечують отримання необхідних компетенцій та досягнення запланованих результатів навчання та може бути рекомендована для використання у навчальному процесі Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Рецензент

Завідувач кафедри прикладної математики

Національного університету «Львівська політехніка»

Доктор фізико-математичних наук, професор

П.П. Костробій



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

На сучасному етапі свого розвитку ІТ галузь України відчуває суттєву потребу у кваліфікованих фахівцях у галузі інформаційних технологій аналізу великих даних. "Наука про дані" (Data Science) розглядається як практична міжгалузева сфера діяльності, притому спеціалізація "вченого за даними" (data scientist) з початку 2010-х років вважається однією з найпривабливіших, високооплачуваних і перспективних професій. Такі фахівці відіграватимуть ключову роль в організаціях за рахунок можливостей отримання конкурентних переваг завдяки аналізу, швидкої обробки та вилучення закономірностей у даних, насамперед у технологічних та фінансових галузях.

Освітня програма Data Science вважається однією з найпрестижніших на комп'ютерних факультетах провідних технічних університетів світу, таких як MIT, Caltech, Stanford (USA), Technion (Israel) та ін.

Потреба таких фахівців для ІТ галузі України зростає з кожним днем, великі компанії створюють власні програми, заохочують самоосвіту співробітників на основі дистанційних курсів, що, зрозуміло, не є вирішенням проблеми. Таким чином, освітня програма «Інтелектуальний аналіз даних» безперечно є однією з найбільш вдалою для відпрацювання нових концепцій та принципів вищої технічної освіти, насамперед Project Based Learning and Peer-2-Peer Learning. Успіх програми значною мірою буде зумовлений мотивацією студентів, в першу чергу, пов'язану з їхньою впевненістю в успішному працевлаштуванні та можливістю майбутньої професійної кар'єри, за якої будуть потрібні отримані знання. У зв'язку з цим, окрім безперечного прогнозованого зростання потреби в таких спеціалістах великих ІТ-компаній, значущою перспективою для випускників програми є створення у великих компаніях спеціалізованих підрозділів, що надають на комерційній основі послуги з обробки та аналізу даних. Така структура може не тільки здійснювати потрібну комерційну діяльність на ринку бізнес-аналітики, а й служити базою проектного навчання та початкового працевлаштування випускників освітньої програми.

Пропонована освітня програма спрямована на підготовку фахівців, які володіють перспективними методами аналізу даних на основі машинного навчання та обчислювального інтелекту та сучасними інформаційними

технологіями створення відповідного програмного забезпечення. Освітня програма забезпечує базову фундаментальну підготовку та отримання необхідних компетенцій у сфері прикладної математики, і сучасних методів та інформаційних технологій аналізу даних, таких як неймережеві технології, методи машинного та глибокого навчання.

Спеціалізована підготовка забезпечується широким набором дисциплін вибору, що охоплюють такі напрямки, як аналіз та обробка даних спостережень та вимірювань, сигналів та зображень, текстової інформації.

Освітня програма є актуальною та необхідною в сучасних ринкових умовах, задовольняє потреби роботодавців у кваліфікованих фахівцях та може бути використана в освітньому процесі для підготовки здобувачів вищої освіти.

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



Олена ВОЛОЩУК



Рецензія-відгук зовнішнього стейкхолдера  
на освітню програму «Інтелектуальний аналіз даних»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 113 «Прикладна математика»  
Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут»

Бурхливий розвиток інформаційних технологій в Україні зумовив розширену підготовку фахівців з різних напрямів цієї сфери діяльності, що має пріоритетне значення для розвитку технологічного потенціалу країни. При цьому, якщо підготовку фахівців з розробки, тестування та супроводу програмного забезпечення значною мірою освоєно вітчизняною вищою школою, то розробка та реалізація програм підготовки фахівців для роботи в наукомістких областях, таких як штучний інтелект, аналіз даних та технології великих даних залишається актуальним завданням вищої школи.

У цьому зв'язку створення та реалізація освітньої програми «Інтелектуальний аналіз даних» на кафедрі комп'ютерної математики та аналізу даних НТУ «ХПІ» є важливим кроком у напрямку підготовки фахівців для підрозділів ІТ компаній, зайнятих розробкою наукомістких проектів, дослідженнями та розробками в галузі науки та технологій аналізу даних за умов невизначеності. Відкриття цього напрямку в рамках спеціальності «Прикладна математика» в НТУ «ХПІ» є безперечно обґрунтованим, поскільки вимагає наявності фундаментальної математичної підготовки та суттєвих знань з різних розділів прикладної математики, пов'язаних з розробкою алгоритмів аналізу даних. Що ж до підготовки в галузі програмування та сучасних інформаційних технологій, то на кафедрі КМАД накопичено багатий досвід підготовки кваліфікованих математиків-програмістів, що підтверджується їх перемогами на найпрестижніших міжнародних змаганнях з програмування та подальшим успішним працевлаштуванням у провідних ІТ компаніях.

Сказане підтверджує актуальність освітньої програми, що розглядається, і її затребуваність на ринку фахівців з інформаційних технологій. Перелік освітніх компонент охоплює весь спектр компетенцій, передбачених стандартом спеціальності та додаткові компетентності, що забезпечують готовність випускників до вирішення різноманітних завдань аналізу та обробки даних спостережень та вимірювань, текстів та зображень. Практична підготовка забезпечується реалізацією системи проектного навчання, що включена як складові елементи навчального плану.

Вважаємо, що освітня програма «Інтелектуальний аналіз даних» відповідає вимогам нормативних документів, відповідає очікуванням роботодавців та може бути реалізована у навчальному процесі.

Директор ТОВ Телесенс ІТ



Олеся УЛЬЯНОВА



**1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ  
113 «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»**

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Вищий навчальний заклад та структурний підрозділ</b>	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Інститут комп'ютерних наук і програмної інженерії Кафедра комп'ютерної математики і аналізу даних
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Бакалавр з прикладної математики
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Освітньо-професійна спеціалізована програма «Інтелектуальний аналіз даних»
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, 3 роки і 10 місяців
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитаційна комісія. Україна. Сертифікат – НД №2192165. Термін дії – 01.07.2023.
<b>Цикл / рівень</b>	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, QF-LLL – 6 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність документу про повну загальну середню освіту
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська / англійська Термін дії – 01.07.2023
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До 01.07.2023.
<b>Посилання на постійне розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://web.kpi.kharkov.ua/kmmm/uk/">http://web.kpi.kharkov.ua/kmmm/uk/</a> <a href="http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/">http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<p>Забезпечити підготовку фахівців у галузі прикладної математики, здатних формулювати, розв'язувати та узагальнювати практичні задачі у своїй професійній діяльності з використанням фундаментальних та спеціальних методів математичних і комп'ютерних наук, розробляти математичні моделі, алгоритми, створювати та експлуатувати відповідне програмне забезпечення.</p> <p>Освітня програма спрямована на підготовку фахівців, що володіють сучасними математичними методами та інформаційними технологіями інтелектуального пошуку, аналізу, обробки і візуалізації даних, зокрема даних вимірювань та спостережень, текстів, сигналів та зображень з метою видобування знань, прогнозування і прийняття рішень.</p>	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність)</b>	<p>Галузь знань: Математика та статистика Спеціальність: Прикладна математика Об'єкт вивчення: процеси та явища, що можуть бути описані математично. Цілі навчання: оволодіння сучасними математичними методами та інформаційними технологіями. Теоретичний зміст предметної області: інтелектуальний пошук, аналіз, обробка та візуалізація даних. Методи, методики та технології: сучасні інформаційні технології програмування. Інструменти та обладнання: комп'ютерна техніка, засоби обробки даних.</p>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	<p>Освітньо-професійна програма з орієнтацією на розробку та застосування математичних методів, алгоритмів та програмних продуктів. Професійна спрямованість – розробка математичних</p>

	методів, моделей, алгоритмів та програмного забезпечення для аналізу даних, процесів, текстів, сигналів і зображень, прогнозування та прийняття рішень, пошуку та видобування знань.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	<p>Спеціальна освіта в галузі математики і статистики за спеціальністю «Прикладна математика» у предметній області інтелектуального аналізу великих невизначених даних.</p> <p>Ключові слова: аналіз даних, обробка сигналів та зображень, розпізнавання образів, великі дані, видобування знань, математичні моделі, машинне навчання, штучний та обчислювальний інтелект.</p>
<b>Особливості програми</b>	<p>Проектно-орієнтована професійна програма за стандартами міжнародної ініціативи CDIO. Проектне навчання на основі послідовності виконання інтегрованих навчальних та реальних проектів. Дуальне навчання на базових підприємствах – провідних ІТ-компаніях. Індивідуалізація навчання з орієнтацією на студента. Викладання ряду навчальних дисциплін англійською мовою .</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>Працевлаштування на підприємствах і компаніях ІТ-індустрії, в інформаційно-аналітичних відділах підприємств виробничого і банківсько-фінансового секторів, наукових установах, сфері послуг тощо.</p> <p>Професійні можливості випускників (відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010).</p> <p>212 – Професіонали в галузі математики і статистики: 2121.2 – Математик (прикладна математика), математик-аналітик з дослідження операцій; 213 – Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації), 2122 – Професіонали в галузі статистики, 2132 – Професіонали в галузі програмування, 2132.2 – Розробники комп'ютерних програм.</p> <p>Первинні посади: математик (прикладна математика), фахівець з аналізу даних, системний аналітик, програміст, розробник програмних продуктів, розробник та адміністратор баз даних та знань.</p>
<b>Подальше навчання</b>	<p>Можливість продовження освіти на наступному (магістерському) рівні вищої освіти за відповідними освітньо-професійними або освітньо-науковими програмами.</p> <p>Можливість післядипломної освіти для отримання професійної кваліфікації за відповідними професійними стандартами.</p>
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	<p>Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних та реальних проектів (навчання на проектах), проблемно-</p>

	орієнтоване навчання та навчання за запитом, студентсько-центроване навчання, дуальне навчання, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, практика, підготовка кваліфікаційної роботи.
<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.



## 6 – Програмні компетентності

<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування математичних теорій, методів, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)</b>	<p>ЗК01. Здатність учитися та оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК09. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)</p> <p>ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК11. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК13. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК14. 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.</p> <p>ЗК15. 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.</p>

**Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)**

**Діяльність із застосування математичних методів**  
ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.

ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК04. Здатність обирати та застосовувати чисельні методи для розв'язування задач оптимізації

**Проектувальна діяльність**

ФК05. Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.

ФК06. Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.

**Технологічна діяльність**

ФК07. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.

ФК08. Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.

ФК09. Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.

ФК10. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

**Організаційно-управлінська діяльність**

ФК11. Здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів.

ФК12. Здатність до організації роботи колективу виконавців, приймання доцільних та економічно обґрунтованих організаційних та управлінських рішень, забезпечення безпечних умов праці.

**Науково-дослідна діяльність**

ФК13. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.

ФК14. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

ФК15. Здатність сформулювати математичну

	<p>постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.</p> <p>ФК16. Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.</p> <p>ФК17. Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з офіційних мов ЄС.</p>
<p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності спеціальності (визначені закладом вищої освіти)</b></p>	<p>ФКС-1. Здатність обирати та застосовувати математичні моделі та методи для статистичного та інтелектуального аналізу даних в умовах невизначеності.</p> <p>ФКС-2. Здатність застосовувати математичні методи та алгоритми машинного навчання, м'яких обчислень і обчислювального інтелекту для аналізу невизначених даних, прогнозування та прийняття рішень.</p> <p>ФКС-3. Здатність до розробки та експлуатації програмних засобів інтелектуального аналізу даних вимірювань та спостережень, текстів, сигналів і зображень.</p> <p>ФКС-4. Здатність до розробки та експлуатації програмних засобів обробки великих масивів даних на основі інформаційних технологій розподілених і хмарних обчислень.</p> <p>ФКС-5. Здатність до використання інформаційних технологій статистичного та інтелектуального аналізу даних, прогнозування, прийняття рішень.</p> <p>ФКС-6. Здатність до використання інформаційних технологій інтелектуального інформаційного пошуку та видобування знань.</p>



## 7 – Програмні результати навчання

### Програмні результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)

PH01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

PH02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.

PH03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

PH04. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.

PH05. Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.

PH06. Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.

PH07. Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.

PH08. Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.

PH09. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.

PH10. Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.

PH11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

PH12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній

	<p>галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.</p> <p>PH13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.</p> <p>PH14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</p> <p>PH15. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.</p> <p>PH16. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, вміння працювати в команді.</p> <p>PH17. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.</p> <p>PH18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.</p> <p>PH19. Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.</p> <p>PH20. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.</p>
<p><b>Програмні результати навчання зі спеціалізацією (визначені закладом вищої освіти)</b></p>	<p>PHC-1. Знати та розуміти сучасні методи розв'язання математичних задач статистичного і інтелектуального аналізу даних, прогнозування тощо.</p> <p>PHC-2. Знати та розуміти методи розв'язання математичних задач інтелектуального інформаційного пошуку та видобування знань.</p> <p>PHC-3. Вміти застосовувати існуючі та розробляти нові алгоритми і програмні засоби для статистичного і інтелектуального аналізу невизначених даних .</p> <p>PHC-4. Вміти застосовувати існуючі та розробляти нові алгоритми і програмні засоби обробки даних вимірювань та спостережень, текстів, сигналів та зображень.</p> <p>PHC-5. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та програмне забезпечення для обробки великих масивів даних на основі розподілених і хмарних сервісів.</p>

<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	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).
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	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). В наявності є аудиторний фонд та мультимедійне обладнання.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	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.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та провідними технічними університетами України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та навчальними закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе, після вивчення курсу української мови.



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

### 2.1. Перелік компонент ОП

Код	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>			
<b>1. Загальна підготовка</b>			
ЗП 1.1	Історія та культура України	4	Залік
ЗП 1.2	Філософія	3	Залік
ЗП 1.3	Основи економічної теорії	3	Залік
ЗП 1.4	Іноземна мова 1-4, 7,8	12	Залік (1-3, 7, 8), Іспит (4)
ЗП 1.5	Математичний аналіз, частина 1	6	Іспит
ЗП 1.6	Математичний аналіз, частина 2	6	Іспит
ЗП 1.7	Математичний аналіз, частина 3	5	Іспит
ЗП 1.8	Алгебра і геометрія	5	Іспит
ЗП 1.9	Лінійна алгебра	4	Іспит
ЗП 1.10	Фізика, частина 1	3	Іспит
ЗП 1.11	Фізика, частина 2	3	Іспит
ЗП 1.12	Правознавство	3	Залік
ЗП 1.13	Фізичне виховання 1-4	8	Залік (1-4)
<b>2. Спеціальна (фахова) підготовка</b>			
СФ 2.1	Вступ до інженерної діяльності	3	Залік
СФ 2.2	Математична логіка	3	Іспит
СФ 2.3	Алгоритмізація та програмування	5	Іспит
СФ 2.4	Комп'ютерна дискретна математика	6	Іспит
СФ 2.5	Дискретні структури і структури даних	6	Іспит
СФ 2.6	Теорія ймовірностей	5	Іспит
СФ 2.7	Об'єктно-орієнтоване програмування	4	Іспит
СФ 2.8	Диференційні рівняння та комплексний аналіз	4	Іспит
СФ 2.9	Математична статистика	4	Іспит
СФ 2.10	Чисельні методи	4	Залік
СФ 2.11	Теорія і проектування алгоритмів	5	Іспит
СФ 2.12	Рівняння в часткових похідних	3	Залік
СФ 2.13	Функціональний аналіз	3	Іспит
СФ 2.14	Математичне і комп'ютерне моделювання	4	Іспит
СФ 2.15	Обчислювальна геометрія і комп'ютерна графіка	4	Іспит
СФ 2.16	Ділова українська мова та професійна комунікація	3	Іспит
СФ 2.17	Теорія керування	3	Іспит
СФ 2.18	Аналіз даних і часових рядів	4	Іспит
СФ 2.19	Розподілені та паралельні обчислення	3	Іспит
СФ 2.20	Методи оптимізації	3	Іспит
СФ 2.21	Теорія прийняття рішень	3	Іспит
СФ 2.22	Нейромережеві технології	4	Іспит
СФ 2.23	Основи професійної безпеки та здоров'я людини	3	Залік

СФ 2.24	Методи та засоби машинного навчання	4	Іспит
СФ 2.25	Проект 1	4	Залік
СФ 2.26	Проект 2	3	Залік
СФ 2.27	Нечіткі моделі та методи	3	Іспит
СФ 2.28	Практика	6	Залік
СФ 2.29	Атестація	6	
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>		<b>180</b>	
<b>ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>			
<b>3. Блоки вибору загальної підготовки (Minor)</b>			
<b>Блок 3.1</b>	<b>Аналіз і управління проектами</b>	<b>6</b>	
ВП 3.1.1	Управління ІТ-проектами	3	Залік
ВП 3.1.2	Основи бізнес-аналітики	3	Залік
<b>Блок 3.2</b>	<b>Право та інтелектуальна власність</b>	<b>6</b>	
ВП 3.2.1	Основи кібербезпеки	3	Залік
ВП 3.2.2	ІТ-право	3	Залік
<b>4. Блоки вибору спеціальної (фахової) підготовки (Major)</b>			
<b>Блок 4.1</b>	<b>Інтелектуальний аналіз великих даних</b>	<b>54</b>	
ВПС 4.1.1	Алгоритмічні мови (за вибором)	6	Іспит
ВПС 4.1.2	Випадкові процеси і стохастичні системи	4	Іспит
ВПС 4.1.3	Теорія і проектування баз даних	6	Іспит
ВПС 4.1.4	Розробка програмного забезпечення	5	Залік
ВПС 4.1.5	Проект 3	6	Залік
ВПС 4.1.6	Проект 4	6	Залік
ВПС 4.1.7	Інфраструктура та менеджмент великих даних	4	Іспит
ВПС 4.1.8	Прогнозний аналіз	4	Іспит
ВПС 4.1.9	Обробка та аналіз текстової інформації	4	Іспит
ВПС 4.1.10	Математичні методи комп'ютерного зору	5	Іспит
ВПС 4.1.11	Методи глибокого навчання	4	Іспит
<b>Блок 4.12</b>	<b>Інтелектуальний бізнес-аналіз</b>	<b>54</b>	
ВПС 4.2.1	Алгоритмічні мови (за вибором)	6	Іспит
ВПС 4.2.2	Прикладний статистичний аналіз	4	Іспит
ВПС 4.2.3	Бази даних та інформаційні системи	6	Іспит
ВПС 4.2.4	Моделі і візуалізація даних	5	Залік
ВПС 4.2.5	Проект 3	6	Залік
ВПС 4.2.6	Життєвий цикл розробки систем	4	Іспит
ВПС 4.2.7	Проект 4	6	Залік
ВПС 4.2.8	Прогнозний аналіз	4	Іспит
ВПС 4.2.9	Моделювання бізнес-процесів	4	Іспит
ВПС 4.2.10	Аналіз та керування бізнес-процесами	5	Іспит
ВПС 4.2.11	Аналіз ризиків	4	Іспит
<b>Загальний обсяг вибіркового компонент</b>		<b>60</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ</b>		<b>240</b>	

## 2.2. Розподіл змісту освітньої 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	<b>65 / 27,1</b>	-	<b>65 / 27,1</b>
2	Спеціальна (фахова) підготовки	<b>115 / 47,9</b>	-	<b>115 / 47,9</b>
3	Дисципліни вільного вибору	-	<b>60 / 25</b>	<b>60 / 25</b>
Всього за весь термін навчання		<b>180 / 75</b>	<b>60 / 25</b>	<b>240 / 100</b>

## 2.3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

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

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА

