

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



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор НТУ «ХПІ»

Євген СОКОЛ

« 09 » травня 2023р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«Комп'ютерне та математичне моделювання»  
Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

за спеціальністю 113 - Прикладна математика  
галузі знань 11 – Математика та статистика  
кваліфікація фахівець з прикладної математики

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»**

Голова Вченої ради

Леонід ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 4

від « 05 » травня 2023р.

Харків 2023 р.

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-професійної програми «Комп'ютерне та математичне моделювання»

Рівень вищої освіти - Перший

Галузь знань 11 – Математика і статистика

Спеціальність 113 – Прикладна математика

Кваліфікація Фахівець з прикладної математики

### СХВАЛЕНО

Робочою групою ОП із спеціальності  
«Прикладна математика»

Гарант освітньої програми

 Геннадій ЛЬВОВ

« 3 » травня 2023 р.

### РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХП»

Заступник голови методичної ради

 Руслан МИГУЩЕНКО

« 3 » травня 2023 р.

### ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри математичного  
моделювання та інтелектуальних обчислень  
в інженерії.

Олексій ВОДКА

« 3 » травня  2023 р..

### ПОГОДЖЕНО

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

Олексій ЛАРІН

« 3 » травня  2023 р.

## РЕЦЕНЗЕНТИ:

Продуктивні зауваження та відгуки на проект освітньої програми одержано від:

1. Сметанкіна Наталія Володимирівна.

Завідувач відділу вібраційних і термоміцнісних досліджень Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, доктор технічних наук, старший науковий співробітник.

2. Сумцов Станіслав Володимирович.

Генеральний директор ТОВ “НОРМАІЗОЛ” м. Київ

3. Шульженко Микола Григорович.

Ведучий науковий дослідник відділу коливань і вібраційної надійності Інституту проблем міцності імені Г. С. Писаренка НАН України, доктор технічних наук, професор.

## ПЕРЕДМОВА

Відповідає Стандарту вищої освіти бакалаврського рівня, галузі знань 11-Математика і статистика, спеціальності 113 – Прикладна математика, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 13.11.2018 р. № 1242

Освітня програма “Комп’ютерне та математичне моделювання” розроблена робочою групою Навчально-наукового інституту комп’ютерного моделювання, прикладної фізики та математики Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у складі:

Гарант освітньої програми – Львов Геннадій Іванович Д.Т.Н., Професор, Професор кафедри математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії.

Члени робочої групи ОП :

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| Ларін Олексій Олександрович   | – д.т.н., професор, директор НН ІКМ   |
| Мартиненко Геннадій Юрійович  | – д.т.н., професор, академік Інженерної академії України, професор кафедри математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії |
| Потопальська Ксенія Євгенівна | – к.т.н., доцент, доцент кафедри математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії   |
| Федоров Віктор Олександрович  | – к.т.н., доцент, доцент кафедри математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії.  |
| Фоменко Наталія Олександрівна | – аспірантка, група А-1322.   |
| Кретьова Анна Олексіївна      | – студентка, група ІКМ-120  |

## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ

1 – Загальна інформація	
Вищий навчальний заклад та структурний підрозділ	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  Навчально-науковий інститут комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики  Кафедра математичного моделювання та інтелектуальних обчислень в інженерії.
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з прикладної математики
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерне та математичне моделювання.
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Тип диплому є одиничним. Обсяг освітньої програми в кредитах ЄКТС відповідно до стандарту вищої освіти на базі повної загальної середньої освіти становить 240 кредитів ЄКТС, термін навчання – 3 роки 10 місяців.
Наявність акредитації	Акредитаційна комісія МОН України: сертифікат НД № 2192165 термін дії - 1 липня 2024 р.
Цикл/рівень	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQЕНЕА – перший цикл.
Передумови	Для здобуття освітнього ступеня «бакалавр» можуть вступати особи, які здобули повну загальну середню освіту або освітній ступінь «молодший бакалавр».
Мова викладання	Українська мова. Можливе викладання англійською мовою.
Термін дії освітньої програми	До 01.07.2024
Посилання на постійне розміщення опису освітньої програми	<a href="https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/op-bakalavr-2023/">https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/op-bakalavr-2023/</a>

<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Забезпечити підготовку фахівців у галузі прикладної математики, здатних формулювати, узагальнювати та розв'язувати практичні задачі у своїй професійній діяльності з використанням фундаментальних і спеціальних математичних підходів, методів, алгоритмів та програмних засобів.	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
Предметна область	<p>Галузь знань: 11- Математика і статистика          Спеціальність: 113 - Прикладна математика</p> <p><b>Об'єкти вивчення та діяльності:</b> математичні методи, моделі, алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для дослідження, аналізу, проектування процесів і систем в галузі механіки твердого деформівного тіла, динамічних процесів, інших інженерних та інформаційних системах.</p> <p><b>Цілі навчання:</b> підготовка фахівців, здатних:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулювати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних і комп'ютерних наук;</li> <li>- розв'язувати задачі математичного моделювання процесів і явищ в умовах невизначеності та неповноти інформації щодо функціонування системи об'єктів;</li> <li>- будувати, досліджувати та застосовувати математичні моделі, що ґрунтуються на даних та на знаннях, створювати та експлуатувати програмне забезпечення.</li> </ul> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> математичні методи, що застосовуються в науці, інженерії, бізнесі та промисловості, а також алгоритми і програмні засоби їх реалізації.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Освітня програма спрямовується на підготовку фахівців, які здатні проводити математичне та комп'ютерне моделювання об'єктів, процесів та явищ фізичної природи, що мають прикладне застосування до інженерного аналізу та синтезу.

	<p>Програма акцентує на розбудові компетентностей необхідних для створення, обґрунтування вибору та адаптації до коректного застосування математичних моделей, а також на набутті знань та навичок розробки, модернізації та налаштуванні обчислювальних методів, алгоритмів та програмних засобів.</p> <p><b>Ключові слова:</b> математичні моделі в механіці, комп'ютерні симуляції фізичних процесів, алгоритми та методи обчислень, аналіз даних</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Освітня програма «Комп'ютерне та математичне моделювання» структурована у такий спосіб, аби надати здобувачам освіти: ґрунтовну математичну підготовку; високий кваліфікаційний рівень в галузі ІТ та програмування з акцентом на алгоритмічне забезпечення методів обчислювальної математики та аналізу даних, а також знання в галузі математичних теорій та концепцій щодо опису фізичних явищ і процесів.</p> <p>Відповідні структурні частини освітньої програми утворюють логічну систему, де математичні компетенції та ІТ навички застосовуються для практичних задач моделювання та аналізу інженерних та інформаційних систем.</p> <p>Вибіркова частина програми також структурована аналогічним чином, забезпечуючи по кожній зі згаданих змістовних складових поглиблення специфічних знань або надання спеціалізованих технологічних навичок. До реалізації освітнього процесу в цій частині регулярно залучаються професіонали-практики.</p> <p>До інших важливих особливостей слід віднести наступне:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) наявність проєктної форми навчання, що концептуально впроваджує CDIO* підхід. Здобувачі освіти залучаються до виконання індивідуальних та командних прикладних проєктів.</li> <li>2) в рамках активної участі інституту та випускової кафедри в німецькій програмі академічних обмінів, зокрема в програмі стипендії Л. Ейлера (переддипломне стажування в Університеті Отто-фон Герріке м. Магдебурга, Німеччина) здобувачі освіти мають можливість до академічної мобільності.</li> </ol>

<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	Відповідно до Державного класифікатору професій ДК 003:2010, випускники можуть працювати на посадах, що відповідають таким класифікаційним угрупованням: 3439 Фахівець (прикладна математика); 3121 Фахівець з інформаційних технологій. Випускники ОП можуть працювати дослідниками із застосування методів математики і статистики для розв'язання прикладних задач широкого спектру, фахівцями з обробки даних, розробниками програмних засобів, прикладними програмістами
Подальше навчання	Можливість навчатися за програмами другого (магістерського) рівня вищої освіти.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Програмою передбачено студентоцентроване навчання. Викладання проводиться у таких формах: лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми та лабораторні роботи (індивідуальні та у малих групах); курсові роботи; проєктні роботи; переддипломна практика; виконання бакалаврської дипломної роботи. Застосовуються інформаційно-комунікаційні технології: використання Office 365, MS Teams.
Оцінювання	Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про рейтингову систему оцінювання результатів навчання студентів НТУ «ХП» за усіма видами аудиторної та самостійної роботи: екзамени, тестування, участь в семінарах. Рівень знань по кожній дисципліні оцінюється згідно критеріїв, визначених у силабусах в межах рейтингової системи.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування математичних теорій та методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (визначені)	<b>ЗК01.</b> Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями. <b>ЗК02.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.



<p>стандартом вищої освіти спеціальності)</p>	<p><b>ЗК03.</b> Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p><b>ЗК04.</b> Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p><b>ЗК05.</b> Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p><b>ЗК06.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p><b>ЗК07.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК08.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК09.</b> Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p><b>ЗК10.</b> Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>ЗК11.</b> Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p><b>ЗК12.</b> Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p><b>ЗК13.</b> Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p><b>ЗК14.</b> 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><b>ЗК15.</b> 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>
<p>Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності</p>	<p><b><u>Діяльність із застосування математичних методів</u></b></p> <p><b>ФК01.</b> Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.</p> <p><b>ФК02.</b> Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.</p> <p><b>ФК03.</b> Здатність обирати та застосовувати математичні</p>

методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

### **Проектувальна діяльність**

**ФК04.** Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.

**ФК05.** Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.

### **Технологічна діяльність**

**ФК06.** 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.

**ФК07.** Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.

**ФК08.** Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.

**ФК09.** Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів, зокрема для CAD/CAE моделювання.

### **Організаційно-управлінська діяльність**

**ФК10.** Здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів.

**ФК11.** Здатність до організації роботи колективу виконавців, приймання доцільних та економічно обґрунтованих організаційних та управлінських рішень, забезпечення безпечних умов праці.

### **Науково-дослідна діяльність**

**ФК12.** 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.

	<p><b>ФК13.</b> Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.</p> <p><b>ФК14.</b> Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.</p> <p><b>ФК15.</b> Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.</p> <p><b>ФК16.</b> Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з офіційних мов ЄС.</p>
<p>Фахові Компетентності визначені закладом вищої освіти</p>	<p><b>ФКС1.</b> Здатність створювати математичні моделі в контексті механіки твердого деформівного тіла.</p> <p><b>ФКС2.</b> Здатність створювати та аналізувати математичні моделі, що відтворюють поведінку складних динамічних систем.</p> <p><b>ФКС3.</b> Здатність до розробки та використання програмних засобів з елементами штучного інтелекту.</p>
<p><b>7 – Результати навчання</b></p>	
<p>Програмні результати навчання</p>	<p><b>РН01.</b> Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.</p> <p><b>РН02.</b> 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.</p> <p><b>РН03.</b> 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.</p> <p><b>РН04.</b> Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й</p>

методи дискретної математики та теорії алгоритмів.

**РН05.** 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.

**РН06.** 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.

**РН07.** Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.

**РН08.** Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.

**РН09.** Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.

**РН10.** Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.

**РН11.** Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

**РН12.** Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.

**РН13.** Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.

**РН14.** Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

**РН15.** Вміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.

**РН16.** Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, вміння працювати в команді.

	<p><b>РН17.</b> Вміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної не доброчесності.</p> <p><b>РН18.</b> Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.</p> <p><b>РН19.</b> Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.</p> <p><b>РН20.</b> Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.</p>
Програмні результати навчання визначені закладом вищої освіти	<p><b>РНС1.</b> Вміти створювати математичні моделі для механіки твердого деформівного тіла.</p> <p><b>РНС2.</b> Створювати та аналізувати математичні моделі, що відтворюють поведінку складних динамічних систем.</p> <p><b>РНС3.</b> Вміти розробляти та використовувати програмні засоби з елементами штучного інтелекту.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення освітньої програми відповідає постанові Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021. Дод-к 15-16).
Матеріально-технічне забезпечення	Для реалізації ОП використовуються: 2 комп'ютерні класи (на 10 та 15 робочих місць), які оснащені комп'ютерами та мультимедійними проекторами; 3 лекційні аудиторії, оснащені мультимедійними проекторами. Матеріально-технічне забезпечення освітньої програми відповідає постанові Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021 Додаток 17).
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Здійснюється всередині корпоративної системи на основі Office 365, що надає змогу проводити заняття (MS Teams), розмішувати навчально-методичні матеріали та забезпечує комунікацію між всіма учасниками освітнього процесу та (Teams, Outlook, OneNote). Науково-технічна бібліотека НТУ «ХП» ( <a href="http://library.kpi.kharkov.ua/">http://library.kpi.kharkov.ua/</a> ).

	<p>Електронний репозитарій НТУ «ХП» (<a href="https://repository.kpi.kharkov.ua/home">https://repository.kpi.kharkov.ua/home</a>).</p> <p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення освітньої програми відповідає постанові Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 365 від 24.03.2021. Додаток 18).</p>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	Участь студентів у програмах академічної мобільності забезпечена можливістю зарахування кредитів інших ЗВО України.
Міжнародна кредитна мобільність	Міжнародна академічна мобільність (ступенева або кредитна) реалізується на основі двосторонніх договорів між НТУ «ХП» та навчальними закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів освіти	Навчання іноземних здобувачів за програмами міжнародної академічної мобільності може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче B2. (Common European Framework of Reference for Languages, CEFR).

## ПЕРЕЛІК ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

<i>Код н/д</i>	<i>Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)</i>	<i>Кількість кредитів</i>	<i>Форма підсумкового контролю</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
<i>Загальна підготовка</i>			
<i>ЗП 1</i>	Історія та культура України	4,0	<i>Іспит</i>
<i>ЗП 2</i>	Українська мова (професійного спрямування)	3,0	<i>Іспит</i>
<i>ЗП 3</i>	Іноземна мова	12,0	<i>Залік, Іспит</i>
<i>ЗП 4</i>	Філософія	3,0	<i>Іспит</i>
<i>ЗП 5</i>	Правознавство	3,0	<i>Залік</i>
<i>ЗП 6</i>	Історія науки і техніки	3,0	<i>Залік</i>
<i>ЗП 7</i>	Фізика	4,0	<i>Іспит</i>
<i>ЗП 8</i>	Математичний аналіз	10,0	<i>Іспит</i>
<i>ЗП 9</i>			
<i>ЗП 10</i>	Фізичне виховання	12,0	<i>Залік</i>
<i>Спеціальна (фахова)</i>			
<i>СП 1</i>	Вступ до спеціальності. Ознайомча практика.	3,0	<i>Залік</i>
<i>СП 2</i>	Аналітична геометрія	4,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 3</i>	Алгоритмізація та програмування	6,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 4</i>	Лінійна алгебра	4,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 5</i>	Об'єктно-орієнтоване програмування та проектування	5,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 6</i>	Дискретна математика	6,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 7</i>	Основи професійної безпеки та здоров'я людини	3,0	<i>Залік</i>
<i>СП 8</i>	Теоретична та аналітична механіка	5,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 9</i>	Диференційні рівняння	5,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 10</i>	Організація баз даних	4,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 11</i>	Математична логіка, теорія алгоритмів та структури даних	5,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 12</i>	Обчислювальні методи	5,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 13</i>	Теорія ймовірності	4,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 14</i>	Спеціальні глави вищої математики	6,0	<i>Іспит</i>
<i>СП 15</i>	Проект	9,0	<i>Залік</i>

СП 16	Методи оптимізації	4,0	Іспит
СП 17	Математична статистика	4,0	Іспит
СП 18	Теоретичні основи моделювання фізичних процесів	9,0	Іспит
СП 21			
СП 19	Теорія динамічних процесів	9,0	Іспит
СП 23			
СП 20	Програмні засоби моделювання фізичних процесів	9,0	Іспит
СП 24			
СП 22	Математичні методи теорії штучного інтелекту	4,0	Іспит
ППП	Переддипломна практика	6,0	Залік
А	Атестація	6,0	
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>		<b>179,0</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
<b>Вибіркові дисципліни профільної підготовки згідно переліку</b>			
ВВП1	Дисципліна за ІТ - спрямуванням 1	4,0	Залік
	ВВП1.1	Технологія програмування	
	ВВП1.2	Програмування GUI	
	ВВП1.3	Програмування на Python	
ВВП2	Дисципліна технічного спрямування	4,0	Залік
	ВВП2.1	Технічна механіка	
	ВВП2.2	Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка	
	ВВП2.3	Основи конструювання	
ВВП3	Дисципліна за спрямуванням "Моделювання 1"	4,0	Залік
	ВВП3.1	Системи символної математики	
	ВВП3.2	Моделювання в Matlab/Octave	
	ВВП3.3	Символьні обчислення на python/julia	
ВВП4	Дисципліна математичного спрямування	4,0	Залік
	ВВП4.1	Рівняння математичної фізики	
	ВВП4.2	Тензорний аналіз	
	ВВП4.3	Варіаційне числення	
ВВП5	Дисципліна за спрямуванням "Аналіз даних"	4,0	Залік
	ВВП5.1	Інтелектуальний аналіз даних	
	ВВП5.2	Спеціалізовані бази даних	
	ВВП5.3	Збір, обробка та аналіз даних на Python та R	



<i>ВВП6</i>	Дисципліна за спрямуванням "Моделювання 2"		4,0	<i>Залік</i>
	<i>ВВП6.1</i>	Моделювання в САД системах		
	<i>ВВП6.2</i>	Моделювання та реверс-інжиніринг на основі даних		
	<i>ВВП6.3</i>	3D моделювання та графіка		
<i>ВВП7</i>	Дисципліна за спрямуванням "Штучний інтелект"		4,0	<i>Залік</i>
	<i>ВВП7.1</i>	Нейронні мережі та машинне навчання		
	<i>ВВП7.2</i>	Обробка і аналіз фізичних сигналів		
	<i>ВВП7.3</i>	Обробка сигналів та зображень		
<i>ВВП8</i>	Дисципліна механічного спрямування 1		4,0	<i>Залік</i>
	<i>ВВП8.1</i>	Механіка суцільних середовищ		
	<i>ВВП8.2</i>	Стійкість механічних систем		
	<i>ВВП8.3</i>	Моделювання термодинаміки та тепломасообміну		
<i>ВВП9</i>	Дисципліна за ІТ - спрямуванням 2		4,0	<i>Залік</i>
	<i>ВВП9.1</i>	Технології колективної роботи над проектами		
	<i>ВВП9.2</i>	Програмування для Linux		
	<i>ВВП9.3</i>	Системне адміністрування		
	<i>ВВП9.4</i>	Розробка серверних додатків		
<i>ВВП10</i>	Дисципліна механічного спрямування 2		5,0	<i>Залік</i>
	<i>ВВП10.1</i>	Експериментальні методи		
	<i>ВВП10.2</i>	Математичні моделі композиційних матеріалів		
	<i>ВВП10.3</i>	Теорія пластичності та міцності		
<i>ВВП11</i>	Дисципліна за спрямуванням "Моделювання 3"		4,0	<i>Залік</i>
	<i>ВВП11.1</i>	Метод скінченних елементів		
	<i>ВВП11.2</i>	Чисельні методи механіки суцільних середовищ		
	<i>ВВП11.3</i>	Прогнозування випадкових процесів та надійність		
<i>ВВП12</i>	Дисципліна економічного спрямування		4,0	<i>Залік</i>
	<i>ВВП12.1</i>	Економічний аналіз		
	<i>ВВП12.2</i>	Бізнес планування		
	<i>ВВП12.3</i>	Підприємництво та управління стартапами		

<i>Дисципліни вільного вибору</i>			
<i>BC 1</i>	Дисципліна 1	4,0	<i>Залік</i>
<i>BC 2</i>	Дисципліна 2	4,0	<i>Залік</i>
<i>BC 3</i>	Дисципліна 3	4,0	<i>Залік</i>
<b>Загальний обсяг вибіркового компонент:</b>		<b>61</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:</b>		<b>240</b>	

**РОЗПОДІЛ ЗМІСТУ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЗА ГРУПАМИ  
КОМПОНЕНТІВ ТА ЦИКЛАМИ ПІДГОТОВКИ**

№п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувачавищої освіти (кредитів ECTS / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
11	Загальна підготовка	54 / 22,5	-	<b>54 / 22,5</b>
22	Спеціальна (фахова) підготовка	113 / 47	49/20,5	<b>162 / 67,5</b>
33	Дисципліни вільного вибору	-	12 / 5	<b>12 / 5</b>
4	Практична підготовка	6/ 2,5		<b>6/ 2,5</b>
5	Атестація	6/ 2,5		<b>6/ 2,5</b>
<b>Всього за весь термін навчання</b>		<b>179 / 74,5</b>	<b>61 /25,5</b>	<b>240 / 100</b>

## **ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 113 Прикладна математика проводиться у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації «Бакалавр з прикладної математики» за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерне та математичне моделювання».

Атестація здійснюється відкрито і публічно. Кваліфікаційні бакалаврські роботи перевіряються на ознаки порушення академічної доброчесності та після захисту публікуються в репозитарії бібліотеки НТУ «ХП».

## Загальна структура освітньої програми

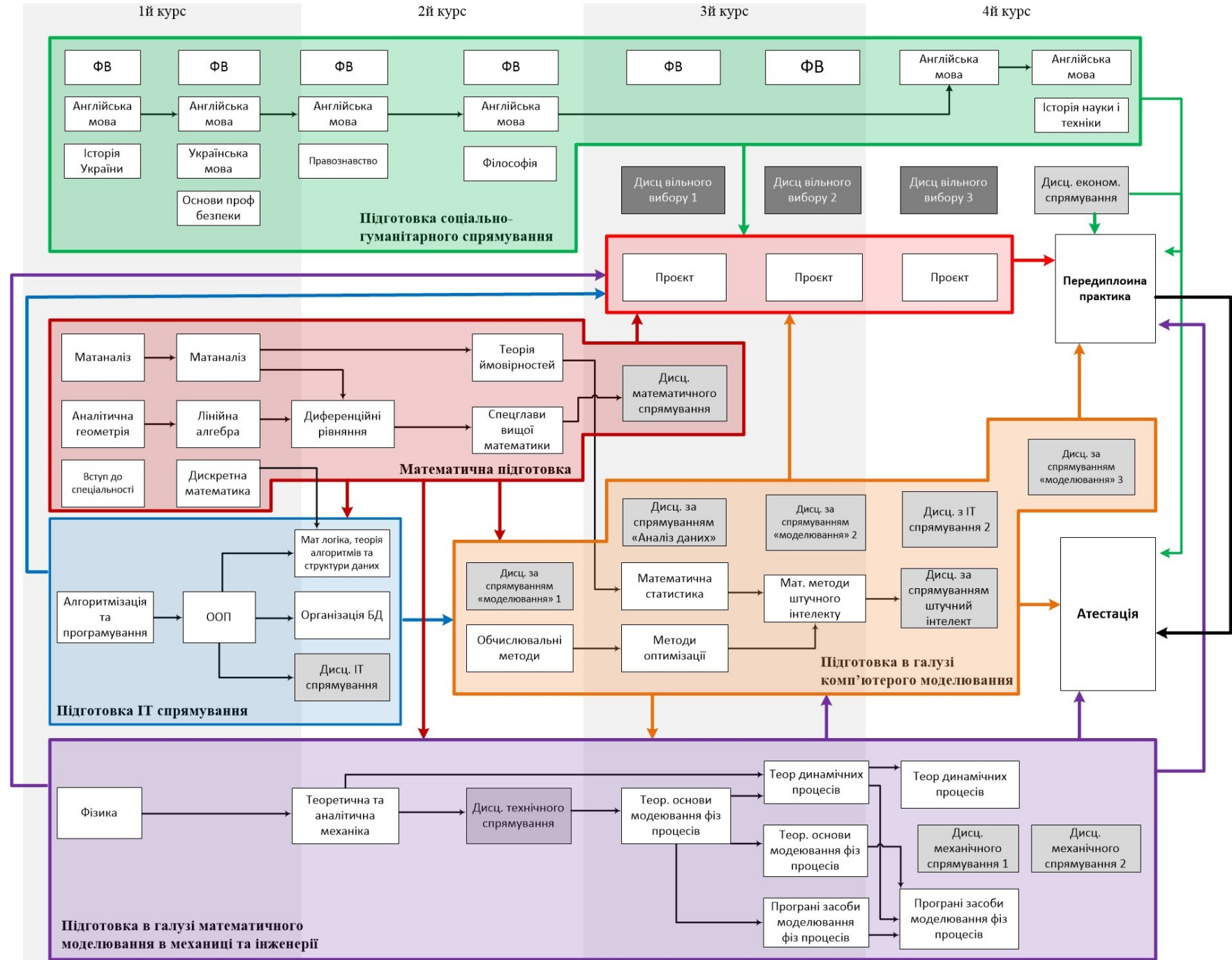
Загальна підготовка	Спеціальна (фахова) підготовка				Проект та практика	
Вивчення загальних соціально-економічних та гуманітарних сфер, комунікативних та інших м'яких навичок	Логічна система, де математичні компетенції та ІТ-навички застосовуються до практичних завдань моделювання та аналізу в інженерних та інформаційних системах					Набір обов'язкових студентських командних проектів та практик, які завершуються дипломним проектом
	фундаментальна математика	алгоритмізація та програмування	обчислювальна математика і моделювання	математичні основи механіки та інженерного моделювання		

## План реалізації освітньої програми

Курс \ Семестр	Структура семестру																Кр.
I	1	Загальна підготовка			Фундаментальна математика				Алгоритмізація та програмування			Фізика		Вступ до спеціальності. Ознайомча практика		30	
	2	Загальна підготовка			Фундаментальна математика								ООП				30
II	3	Загальна підготовка			Фундаментальна математика		Алгоритми, структури даних & БД				ІТ (вибіркова)		Теоретична та аналітична механіка			30	
	4	Загальна підготовка			Фундаментальна математика				Обчислювальні методи		Моделювання (вибіркова)		Дисц. технічного спрямування			30	
III	5		Фундаментальна матем. (вибіркова)		Modeling (Optimization, Statistics)			Моделювання (вибіркова)		Моделювання фіз. процесів		ДВВ		Проект		30	
	6		Моделювання (вибіркова)		Моделювання фіз. процесів, динаміка, комп'ютерні симуляції та ІІІ								ДВВ		Проект		30
IV	7		ІТ (вибіркова)		ІІІ (вибіркова)		Динаміка, Комп'ютерні симуляції					ДВВ		Проект		30	
	8		Дисц. економ. спрямув.		Моделювання (вибіркова)			Дисц. Механічного спрямування			Переддипломна практика		Дипломна робота			30	

\* крапки вказують на вибіркові компоненти

# СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОП



## МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИЗНАЧЕНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Результати навчання	Загальні компетентності														
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15
<b>РН01.</b> Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.		СП1 СП15 СП20 СП24 ПП1, А													
<b>РН02.</b> 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.						ЗП8 ЗП9 СП2 СП4 СП9 СП12 СП13 СП14 СП17 СП18 СП19									
<b>РН03.</b> 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.						СП11									
<b>РН04.</b> Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.						СП3 СП6									
<b>РН05.</b> 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.	Згідно стандарту не має кореляції до загальних компетенцій														
<b>РН06.</b> Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та	Згідно стандарту не має кореляції до загальних компетенцій														

Результати навчання	Загальні компетентності														
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15
процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.															
<b>РН07.</b> Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.			СП15 ПП1 А		СП15 ПП1 А										
<b>РН08.</b> Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.								СП15 СП20 ПП1 А							
<b>РН09.</b> Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.	Згідно стандарту не має кореляції до загальних компетенцій														
<b>РН10.</b> Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.	Згідно стандарту не має кореляції до загальних компетенцій														
<b>РН11.</b> Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.	Згідно стандарту не має кореляції до загальних компетенцій														
<b>РН12.</b> Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.	Згідно стандарту не має кореляції до загальних компетенцій														
<b>РН13.</b> Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.	Згідно стандарту не має кореляції до загальних компетенцій														
<b>РН14.</b> Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.	СП15 ПП1 А											СП15 ПП1 А			

Результати навчання	Загальні компетентності														
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15
<b>РН15.</b> Вміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.				СП15 ПП1 А								СП15 ПП1 А			
<b>РН16.</b> Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в команді.													СП15 СП17		
<b>РН17.</b> Вміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної не доброчесності.							СП15 ПП1 А								
<b>РН18.</b> Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.									ЗП4 ЗП6 СП1 СП15 ПП1, А ВВП12						
<b>РН19.</b> Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.										ЗП4 ЗП6 СП1 СП7 ВВП5				ЗП1 ЗП5	ЗП1 ЗП6 ЗП7 ЗП10 СП1 СП7
<b>РН20.</b> Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.											ЗП3				





<b>PH06.</b> 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.	СП9 СП18 СП19 СП21 СП23		ЗП7 СП16 СП17 СП18 СП19 СП21 СП23						СП17 СП18 СП19 СП20 СП21 СП23 СП24 ВВП5 ВВП6										
<b>PH07.</b> Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.	Згідно стандарту не має кореляції до спеціальних (фахових) компетенцій																		
<b>PH08.</b> Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.			СП15 СП20 ПП1 А																
<b>PH09.</b> Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.								СП12 СП15 ПП1 ВВП1											
<b>PH10.</b> Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.													СП16						
<b>PH11.</b> Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.			СП3 СП5 ВВП1 ВВП9	СП10 ВВП5 ВВП9				СП3 СП5 ВВП1 ВВП9											
<b>PH12.</b> Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.												СП19 СП20 СП24 ВВП2 ВВП8 ВП10	СП19 СП20 СП24 ВВП2 ВВП8 ВВП10						
<b>PH13.</b> Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.							СП20 СП24 ВВП3	СП20 СП24 ВВП3											
<b>PH14.</b> Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.	Згідно стандарту не має кореляції до спеціальних (фахових) компетенцій																		

