

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**Затверджено Вченою радою**

Львівського національного університету  
імені Івана Франка

Голова Вченої ради

\_\_\_\_\_ Володимир МЕЛЬНИК

(протокол № \_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_ 2023 року)

Освітня програма в оновленій редакції  
вводиться в дію з 1 вересня 2023 року

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**“КОМП’ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ”**

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 111 Математика  
галузі знань 11 Математика та статистика

**Львів 2023**

## **РОЗРОБЛЕНО ТА ОНОВЛЕНО РОБОЧОЮ ГРУПОЮ У СКЛАДІ:**

<b>Бокало Микола Михайлович</b> Керівник проектної групи/гарант освітньої програми	професор кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь, доктор фізико-математичних наук, професор;
<b>Бугрій Олег Миколайович</b>	завідувач кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь, доктор фізико-математичних наук, професор;
<b>Лопушанська Галина Петрівна</b>	професор кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь, доктор фізико-математичних наук, професор;
<b>Андрусyak Руслан Васильович</b>	доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь, кандидат фізико-математичних наук, доцент;
<b>Головатий Юрій Данилович</b>	професор кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь, доктор фізико-математичних наук, доцент;
<b>Симотюк Михайло Михайлович</b>	завідувач лабораторії математичної фізики Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник;
<b>Дмитрів Василь Мар'янович</b>	керівник департаменту маркетингу АТ «Галнафтогаз»;
<b>Чухрай Любомир Володимирович</b>	директор з продажів ІТ компанії «Avenga», кандидат фізико-математичних наук;
<b>Бокало Святослав Іванович</b>	студент механіко-математичного факультету.

Рецензії-відгуки стейкхолдерів:

1. Пукач Петро Ярославович директор інституту прикладної математики та фундаментальних наук Національного університету «Львівська політехніка», доктор технічних наук, професор;
2. Токовий Юрій Владиславович заступник директора з наукової роботи Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник;
3. Дмитришин Юрій Богданович начальник відділу машинного навчання АТ "Концерн Галнафтогаз", кандидат фізико-математичних наук.

**КЕРІВНИК РОБОЧОЇ ГРУПИ**  
(гарант освітньої програми)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Микола БОКАЛО

Ухвалено на засіданні Вченої ради  
механіко-математичного факультету,  
протокол №      від      2023 року

Декан  
механіко-математичного факультету

\_\_\_\_\_

(підпис)

Ігор ГУРАН

## 1. Профіль освітньої програми

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка, механіко-математичний факультет
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	Бакалавр Кваліфікація: Бакалавр математики. Фахівець з комп'ютерного аналізу математичних моделей
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерний аналіз математичних моделей»
<b>Тип диплома та обсяг освітньої програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання: 3 роки 10 місяців
<b>Наявність акредитації</b>	Сертифікат про акредитацію: серія НД №1492467 від 25 вересня 2017 року. Львівський національний університет імені Івана Франка відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 8 листопада 2013 року, протокол №107 (наказ МОН України від 19.12.2016, №1565) з галузі знань 11 Математика та статистика спеціальності 111 Математика визнано акредитованим за рівнем бакалавр. Термін дії сертифіката до 1 липня 2023 року.
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF LLL – 6 рівень
<b>Передумова</b>	Наявність повної загальної середньої освіти
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Термін дії</b>	До наступного планового оновлення, не перевищуючи періоду акредитації
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/">https://new.mmf.lnu.edu.ua/</a>
<b>2. Мета освітньої програми</b>	
Метою освітньої програми є підготовка фахівців з фундаментальною математичною освітою, які здатні моделювати найрізноманітніші процеси реальності. Такі фахівці повинні вміти будувати математичні моделі природних і соціально-економічних та інших явищ і процесів, досліджувати такі моделі засобами сучасної математики, проводити комп'ютерні обчислення та експерименти і графічну візуалізацію параметрів моделі, інтерпретувати отримані результати для прогнозування та прийняття ефективних рішень, бути здатними не лише використовувати набуті знання, але й генерувати нові на базі сучасних досягнень науки.	
<b>3. Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	Галузь знань <u>11 Математика та статистика</u> Спеціальність <u>111 Математика</u> <i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> Математичні структури, комп'ютерні та інформаційні технології, концепції та ідеї для моделювання та розвитку теорії з метою пояснення та оптимізації природно-технологічних і суспільно-економічних явищ. <i>Цілі навчання:</i> Формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок для застосування у професійній діяльності у сфері математики, розвитку

	<p>математичних теорій, математичному моделюванні, аналізі та розв'язуванні прикладних задач.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> Математика та теоретичні основи математичних методів розв'язування прикладних задач.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> Методи алгебри, геометрії, математичного аналізу, дискретної математики, диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, математичної фізики, обчислювальної математики, варіаційного числення та оптимізації, математичного моделювання, прогнозування властивостей і поведінки математичних моделей на основі емпіричних даних; методи аналізу математичних об'єктів та структур; методи програмування, методологія абстрактного мислення, аналіз і синтез; інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> Спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
<p><b>Орієнтація освітньої програми</b></p>	<p>Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра.</p> <p>Програма має академічну та прикладну орієнтації, оскільки вона передбачає підготовку висококваліфікованих спеціалістів з основ фундаментальної математики (зокрема, математичного аналізу та диференціальних рівнянь), які зможуть реалізовувати на практиці теоретичні алгоритми дослідження явищ складної природи. Після завершення навчання на освітній програмі можлива подальша наукова та професійна кар'єра в галузі математики, статистики і комп'ютерних та інформаційних технологій. Здобувачі вищої освіти по освітній програмі можуть продовжувати навчання на магістерських програмах провідних вітчизняних та зарубіжних університетів, будуть здатні самостійно проводити наукові дослідження на належному науковому рівні.</p>
<p><b>Основний фокус освітньої програми</b></p>	<p>Спеціальна освіта в галузі 11 Математика та статистика спеціальності 111 Математика</p> <p><i>Ключові слова:</i> теоретичні основи математичних методів, математична модель природного процесу, математична модель соціально-економічного процесу, комп'ютерний аналіз, чисельні методи, інформаційні та комунікаційні технології, об'єктно-орієнтовне програмування, Python, математичний аналіз, диференціальні рівняння, рівняння математичної фізики, математична економіка, економетрія.</p>
<p><b>Особливості програми</b></p>	<p>Особливістю програми є її спрямованість на оволодіння фундаментальними знаннями та навиками роботи у галузях фундаментальної математики і її застосувань, комп'ютерного аналізу, інформаційних та комунікаційних технологій і знайомство із сучасним станом розвитку теоретичних і прикладних методів дослідження математичних моделей фізичних, хімічних, біологічних, соціально-економічних та інших процесів. Важливий акцент програми полягає у тому, що вона дає можливість набути знання і навички ґрунтовної комп'ютерної та статистичної обробки різноманітних даних і практичного дослідження математичних моделей, що проводиться, зокрема, у наявній комп'ютерній лабораторії, оснащеній технічними засобами та спеціалізованим програмним забезпеченням (при кафедрі, яка є профільною для програми), при проходженні практики з комп'ютерної математики і виробничої практики та написанні курсових робіт. Також студенти залучені до участі у зимових школах з комп'ютерного аналізу даних та кібербезпеки, лекторами на яких є відомі</p>

	фахівці з України та з-за кордону, і розробляють відповідні конкурсні проекти.
<b>4. Придатність випусників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Робочі місця у сфері освіти, науки, інформаційних технологій, інженерії та будь-які інші, що пов'язані із моделюванням природних і соціально-економічних процесів та явищ, аналізом, прогнозуванням тощо. Випусники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010: 2121.2 Математик 2121.2 Математик-аналітик з дослідження операцій 2131.2 Розробник обчислювальних систем 2139.2 Професіонал в інших галузях обчислень 3121.2 Фахівець з інформаційних технологій 3121.2 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм
<b>Подальше навчання</b>	Право на здобуття вищої освіти на другому (магістерському) рівні. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
<b>5. Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Студенто-центроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, самонавчання, електронне навчання в системі Moodle, Teams, навчання на основі самостійних досліджень тощо. Викладання проводиться у вигляді лекцій, семінарів, практичних і лабораторних занять. Для самопідготовки студента наявні дистанційні курси, електронна, факультетська і наукова бібліотека ЛНУ імені Івана Франка, мережа Internet. Студенти працюють у комп'ютерних лабораторіях, зокрема, в сучасній кафедральній навчально-науковій лабораторії статистичного аналізу даних, та отримують консультації.
<b>Оцінювання</b>	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS та національною шкалою оцінювання. <i>Поточний контроль</i> --- усне та письмове опитування (контрольні роботи і колоквиуми), оцінка роботи в малих групах, тестування, захист індивідуальних завдань, курсові роботи. <i>Підсумковий контроль</i> --- оформлення заліків та письмові екзамени з урахуванням накопичених балів поточного контролю. <i>Державна атестація</i> – атестаційний іспит з математики.
<b>6. Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК-3 Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності; ЗК-4 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; ЗК-5 Здатність спілкуватися іноземною мовою; ЗК-6 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; ЗК-7 Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;

	<p>ЗК-8 Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;</p> <p>ЗК-9 Здатність приймати обґрунтовані рішення;</p> <p>ЗК-10 Здатність працювати в команді;</p> <p>ЗК-11 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань);</p> <p>ЗК-12 Здатність працювати автономно;</p> <p>ЗК-13 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;</p> <p>ЗК-14 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>ЗК-15 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><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b></p>	<p>СК-1 Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;</p> <p>СК-2 Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі;</p> <p>СК-3 Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок;</p> <p>СК-4 Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих;</p> <p>СК-5 Здатність до кількісного мислення;</p> <p>СК-6 Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем;</p> <p>СК-7 Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей;</p> <p>СК-8 Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів;</p> <p>СК-9 Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм;</p> <p>СК-10 Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків;</p> <p>СК-11 Здатність до побудови алгоритмів і структур даних та реалізації алгоритмів;</p> <p>СК-12 Здатність до знаходження оптимального керування процесами, що описуються диференціальними рівняннями.</p>
<p><b>7. Програмі результати навчання</b></p>	
<p>РН-1 Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці;</p> <p>РН-2 Розуміти правові, етичні та психологічні аспекти професійної діяльності;</p>	

PH-3 Знати принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень;

PH-4 Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми;

PH-5 Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси;

PH-6 Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів;

PH-7 Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики;

PH-8 Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов;

PH-9 Уміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою;

PH-10 Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями;

PH-11 Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей;

PH-12 Відшукувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації;

PH-13 Знати теоретичні основи і застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних;

PH-14 Знати теоретичні основи і застосовувати методи аналітичної та диференціальної геометрії для розв'язування професійних задач;

PH-15 Знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур;

PH-16 Знати теоретичні основи і застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем;

PH-17 Знати теоретичні основи і застосовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ;

PH-18 Знати теоретичні основи і застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної;

PH-19 Знати теоретичні основи і застосовувати методи математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ;

PH-20 Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією, і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних;

PH-21 Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів.

PH-22 Уміти досліджувати математичні моделі з використанням результатів сучасних розділів теорії диференціальних рівнянь;

PH-23 Знати основні поняття теорії алгоритмів і структур даних та володіти методами реалізації алгоритмів;

PH-24 Знати основи теорії оптимального керування системами, що описуються диференціальними рівняннями, і застосовувати їх при розв'язуванні задач оптимізації.

PH-25 Зберігати та примножувати цивілізаційні цінності і досягнення суспільства, знати правила ведення здорового способу життя і надання першої медичної допомоги.

## 8. Ресурсне забезпечення реалізації програми

### Кадрове забезпечення

Реалізацію освітнього процесу за освітньою програмою здійснюють науково-педагогічні працівники з науковими ступенями та вченими званнями. Кадрове забезпечення відповідає Ліцензійним умовам. Проведення лекцій здійснюють науково-педагогічні працівники відповідної спеціальності, з яких частка штатних відповідає нормативу, зокрема, стосовно кількості докторів наук, професорів. Проведення лекцій з фахових дисциплін здійснюють визнані професіонали з досвідом роботи за фахом. На кафедрах, які забезпечують ОПП, працюють 15 докторів фізико-математичних наук, 50 кандидатів



	наук з метою підвищення фахового рівня всі науково-педагогічні працівники згідно із займаною посадою один раз на п'ять років проходять стажування, у тому числі, закордонні.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	В університеті наявні спеціалізовані лабораторії (оснащені технічними засобами та спеціалізованим програмним забезпеченням, необхідним обладнанням); бібліотека (наукова та електронна), у тому числі читальні зали з сучасною навчальною літературою, науковими, довідковими та іншими виданнями; їдальні; спортивний комплекс; спортивний майданчик, медичний пункт, власне видавництво. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями та прикладними комп'ютерними програмами достатня для виконання навчальних планів. Усі здобувачі вищої освіти, які мають потребу у житлі, забезпечені гуртожитком.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Сайт ЛНУ імені Івана Франка -- <a href="https://lnu.edu.ua/">https://lnu.edu.ua/</a> ; сайт механіко-математичного факультету -- <a href="http://new.mmf.lnu.edu.ua/">new.mmf.lnu.edu.ua/</a> . Бібліотеки ЛНУ імені Івана Франка та механіко-математичного факультету, Кабінет математичної літератури, бібліотека кафедри, електронна бібліотечна система факультету, силабуси та робочі навчальні програми, підручники, навчальні посібники, довідкова та інша навчальна література, наукові періодичні журнали, доступ до наукометричних баз даних Scopus та Web of Science.
<b>9. Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та вищими навчальними закладами України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	У рамках програми ЄС Еразмус+ на основі двосторонніх договорів між Університетом та навчальними закладами країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе, за умови знання ними української мови в достатньому для навчання обсязі.

## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
<b>Цикл загальної підготовки</b>			
ОК 1.	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	іспит
ОК 2.	Історія України	3	іспит
ОК 3.	Історія української культури	3	залік
ОК 4.	Філософія	3	іспит
ОК 5.	Іноземна мова	12	заліки, іспит
ОК 6.	Фізичне виховання	3	залік
	<b>Всього</b>	<b>27</b>	
<b>Цикл професійної та практичної підготовки</b>			
ОК 7.	Математичний аналіз I: функції однієї змінної	12	іспити
ОК 8.	Аналітична геометрія	6	іспити

ОК 9.	Лінійна алгебра	7	іспити
ОК 10.	Дискретна математика	5	залік
ОК 11.	Інформатика і програмування (Python)	6	залік, іспит
ОК 12.	Безпека життєдіяльності та охорона праці	3	залік
ОК 13.	Навчальна практика з інформатики	3	диф. залік
ОК 14.	Навчальна обчислювальна практика	3	
ОК 15.	Математичний аналіз II. Функції багатьох змінних	8	залік, іспит
ОК 16.	Диференціальні рівняння	7	залік, іспит
ОК 17.	Комплексний аналіз	4	іспит
ОК 18.	Теорія чисел	3	іспит
ОК 19.	Теорія ймовірностей та математична статистика	8	іспити
ОК 20.	Топологія та диференціальна геометрія	4	іспит
ОК 21.	Рівняння математичної фізики	6	залік, іспит
ОК 22.	Функціональний аналіз та теорія міри	6	іспит
ОК 23.	Математична економіка	4	іспит
ОК 24.	Методи оптимізації та керування	6	іспит
ОК 25.	Виробнича практика	6	диф. залік
ОК 26.	Фізика	4	іспит
ОК 27.	Атестаційний іспит з математики	3	іспит
	<b>Всього</b>	<b>114</b>	
<b>ООП «Комп'ютерний аналіз математичних моделей»</b>			
ОК 28.	Теорія узагальнених функцій	3	іспит
ОК 29.	Навчальна обчислювальна практика	3	диф. залік
ОК 30.	Фінансовий аналіз	4	залік
ОК 31.	Основи обчислювальної математики	4	іспит
ОК 32.	Основи математичного моделювання	3	іспит
ОК 33.	Аналіз біологічних моделей	3	іспит
ОК 34.	Стохастичні диференціальні рівняння	4	іспит
ОК 35.	Алгоритми і структури даних	3	іспит
ОК 36.	Практика з комп'ютерної математики	3	диф. залік
ОК 37.	Курсова робота	6	диф. залік
ОК 38.	Оптимальне керування процесами, що описуються рівняннями з частинними похідними	3	іспит
	<b>Всього</b>	<b>39</b>	
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>		<b>180</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
<b>Цикл загальної підготовки</b>			
ВД 1.	ДВВС	3	залік
ВД 2.	ДВВС	3	залік
ВД 3.	ДВВС	3	залік
ВД 4.	ДВВС	3	залік
	<b>Всього</b>	<b>12</b>	
<b>Цикл професійної та практичної підготовки</b>			
ВД 5.	1. Бази даних та основи SQL 2. Асимптотичний аналіз 3. Способи організації реляційних баз даних	4	залік
ВД 6.	1. Комп'ютер в математичному дослідженні 2. Візуалізація результатів в Excel та Latex 3. Засоби візуалізації статистичних даних	5	залік
ВД 7.	1. Об'єктно-орієнтоване програмування; 2. Інформаційні технології та системи 3. Бази даних та інформаційні системи	8	заліки
ВД 8.	1. Основи бізнес аналізу 2. Бізнес-аналіз в Excel	5	залік

	3. Використання офісних програм в наукових дослідженнях		
ВД 9.	1. Інтегральні рівняння в природознавстві 2. Дробове диференціювання та його застосування 3. Узагальнені функції в природознавстві	5	залік
ВД 10.	1. Аналіз математичних моделей неklasичними методами 2. Варіаційні методи дослідження математичних моделей 3. Узагальнені розв'язки математичних моделей	5	залік
ВД 11.	1. Динамічне моделювання 2. Моделі природних процесів з пам'яттю 3. Математичні моделі динамічних систем	5	залік
ВД 12.	1. Машинне навчання 2. Комп'ютерний зір 3. Глибоке навчання	3	залік
ВД 13.	1. Логістика в умовах невизначеності 2. Нечітка оптимізація виробничих процесів 3. Методи нечіткої оптимізації	3	залік
ВД 14.	1. Економетричний аналіз даних 2. Теорія часових рядів 3. Економетричне прогнозування	5	залік
	<b>Всього</b>	<b>48</b>	
	<b>Загальний обсяг вибірових компонент</b>	<b>60</b>	
	<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>	<b>240</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОП

Семестри								
ОК	1	2	3	4	5	6	7	8
загальної підготовки	2	3	1		4			
	6							
	5							
професійної і практичної підготовки	7		15 7, 8, 9		20 7, 8, 9, 10, 15		23 16, 30	25 16, 21, 24, 32, 33
	8		16 7, 8, 9, 15		21 7, 8, 9, 15, 16, 17, 22		24 7, 16, 21, 22	26 7, 8, 15, 16, 21
	9		28 7, 9, 15	17 7, 8, 9, 15		22 7, 8, 9, 15	34 16, 19	27 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 19, 22
	10		29 11, 12, 14	18 7, 8, 9, 15	31 7, 9, 11, 15, 16, 21	32 7, 8, 9, 15, 16, 21, 28		
	11			19 7, 10, 15, 17		33 7, 8, 16	35 7, 10, 11	37 7, 8, 31, 32, 33, 37
	12			30 7, 15, 19		37 28, 31, 32, 33	36 11, 12	38 7, 15, 21, 22
	13 11, 12	14 11, 12						
ВД (вибіркові дисципліни)			1 5	2 6	3 8	4 9 7	10 11	12 13 14

Позначення:

**1** Номер освітньої компоненти (ОК)

19, 15,  
7, 16,  
17,  
22,  
Пререквізити для ОК

### **3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація випускників Освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти "Комп'ютерний аналіз математичних моделей» проводиться у формі атестаційного іспиту з математики та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження випускнику ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації:

#### **Бакалавр математики. Фахівець з комп'ютерного аналізу математичних моделей.**

Атестація осіб, які здобувають ступінь бакалавра, здійснюється атестаційною кваліфікаційною комісією, до складу якої можуть бути залучені представники роботодавців та їхніх об'єднань, закордонних вищих навчальних закладів і дослідницьких центрів. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

#### 4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

		Освітні компоненти																										
		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
Загальні компетентності	1							+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2	+				+		+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3							+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4	+	+	+																								
	5					+																						
	6											+			+	+												+
	7					+		+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	8					+									+	+											+	
	9							+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10					+	+								+	+											+	
	11	+	+	+	+	+					+																	+
	12						+																					
	13				+	+	+																					
	14		+	+	+																							
	15		+	+	+		+						+															
Спеціальні компетентності	1						+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	2	+			+		+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	3						+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	4						+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	5																				+						+	
	6						+	+	+	+						+	+					+		+		+	+	
	7										+			+	+	+	+									+		
	8						+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	9										+			+	+												+	
	10										+		+	+													+	
	11																											
	12																											

(продовження таблиці 4)

		Освітні компоненти										
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Загальні компоненти	1	+		+	+	+	+	+	+		+	+
	2		+	+	+	+	+		+	+	+	
	3	+	+			+		+	+	+		+
	4											
	5											
	6			+					+		+	
	7	+				+	+	+	+	+	+	+
	8			+	+	+			+		+	
	9	+	+		+	+	+	+	+		+	+
	10			+						+	+	
	11	+							+			
	12										+	
	13				+						+	
	14											
	15											
Спеціальні компоненти	1	+			+	+		+			+	+
	2				+	+	+	+	+		+	+
	3	+				+		+			+	+
	4	+				+	+	+				+
	5			+	+							
	6					+	+	+			+	
	7				+						+	
	8	+		+		+						
	9			+	+				+		+	
	10			+	+				+		+	
	11								+		+	
	12										+	+

5. Матриця відповідності програмних результатів навчання компонентам освітньої програми

		Освітні компоненти																											
		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	
Результати навчання	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		+	+	+		+						+																



(продовження таблиці 5)

		Освітні компоненти										
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Результати навчання	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											