

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Затверджено Вченою радою
Львівського національного університету
імені Івана Франка


Голова Вченої ради
проф. В.П. Мельник
(протокол № 16 від «29» 05 2019 року)

Освітня програма в оновленій редакції
вводиться в дію з 1 вересня 2019 року

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

“КОМП’ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ”

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

РОЗРОБЛЕНО ТА ОНОВЛЕНО РОБОЧОЮ ГРУПОЮ У СКЛАДІ:

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

Рецензії-відгуки стейкхолдерів:

1. Пукач Петро Ярославович завідувач кафедри обчислювальної математики та програмування 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)

М.М. Бокало

Ухвалено на засіданні Вченої ради
механіко-математичного факультету,
протокол № 8 від 20 березня 2019 року

Декан
механіко-математичного факультету



(підпис)

І.Й. Гуран

1. Профіль освітньої програми

1. Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка, механіко-математичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Бакалавр Кваліфікація: Бакалавр математики. Фахівець з комп'ютерного аналізу математичних моделей
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерний аналіз математичних моделей»
Тип диплома та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання: 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	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.
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF LLL – 6 рівень
Передумова	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова викладання	Українська
Термін дії	До наступного планового оновлення, не перевищуючи періоду акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://new.mmf.lnu.edu.ua/
2. Мета освітньої програми	
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.	
3. Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	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 математичних теорій, математичному моделюванні, аналізі та розв'язуванні прикладних задач.

	<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>
Орієнтація освітньої програми	<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>
Основний фокус освітньої програми	<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>
Особливості програми	<p>Програма спрямована на оволодіння фундаментальними знаннями та навичками роботи у галузях математики, комп'ютерного аналізу, інформаційних та комунікаційних технологій і враховує сучасний стан розвитку теоретичних і прикладних методів дослідження математичних моделей фізичних, хімічних, біологічних, соціально-економічних та інших процесів. Важливий акцент програми полягає у її спрямованості на набуття знань і навиків ґрунтовної комп'ютерної та статистичної обробки різноманітних даних і практичного дослідження математичних моделей, при проходженні практики з комп'ютерної математики і виробничої практики та написанні курсових робіт.</p>
4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>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.</p> <p>Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010:</p>

	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
Подальше навчання	Право на здобуття вищої освіти на другому (магістерському) рівні. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студенто-центроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, самонавчання, електронне навчання в системі Moodle, 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.
Оцінювання	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> — заліки та письмові екзамени з урахуванням накопичених балів поточного контролю. <i>Державна атестація</i> – атестаційний іспит з математики.
6. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні математичні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК-1: Здатність вирішувати проблеми професійної діяльності завдяки абстрактному мисленню, аналізу, синтезу і прогнозу; ЗК-2: Здатність застосовувати професійні математичні знання на практиці; ЗК-3: Здатність розуміти предметну область професійної діяльності; ЗК-4: Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; ЗК-5: Здатність спілкуватися іноземною мовою; ЗК-6: Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології; ЗК-7: Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями у різних галузях; ЗК-8: Здатність до пошуку, обробки та аналізу необхідної для досліджень інформації з різних джерел; ЗК-9: Здатність приймати обґрунтовані рішення; ЗК-10: Здатність грамотно будувати комунікацію при роботі в команді; ЗК-11: Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп та з експертами з інших галузей знань; ЗК-12: Здатність працювати самостійно;

	<p>ЗК-13: Здатність наполегливо досягати поставлених завдань і виконувати свої обов'язки;</p> <p>ЗК-14: Здатність реалізувати свої суспільні права і обов'язки, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, дотримання прав і свобод людини;</p> <p>ЗК-15: Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, активно відпочивати та вести здоровий спосіб життя.</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p>	<p>СК-1: Спроможність чітко і правильно формулювати математичні проблеми для спрощення їхнього аналізу й розв'язання;</p> <p>СК-2: Спроможність подавати математичні міркування та висновки у сприйнятливій формі, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі;</p> <p>СК-3: Спроможність розуміти 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 та технічних викладок;</p> <p>СК-4: Спроможність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних;</p> <p>СК-5: Спроможність до кількісного мислення;</p> <p>СК-6: Спроможність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем реального світу;</p> <p>СК-7: Спроможність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей та застосовувати необхідні математичні методи;</p> <p>СК-8: Спроможність до аналізу основ і властивостей існуючих математичних структур та розуміння переваг тих чи інших математичних підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності;</p> <p>СК-9: Знання спеціалізованих мов програмування та пакетів програмного забезпечення;</p> <p>СК-10: Спроможність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків та для постановки й розв'язання задач;</p> <p>СК-11: Знання алгоритмів і структур даних та реалізації алгоритмів;</p> <p>СК-12: Спроможність формулювати складні задачі оптимізації та прийняття рішень та інтерпретувати їхні розв'язки в оригінальному контексті цих задач.</p>
<p>7. Програмні результати навчання</p>	
<p>РН-1: Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці;</p> <p>РН-2: Володіти основами правових та етичних відносин і основами психологічних особливостей поведінки;</p> <p>РН-3: Знати аксіоми різних складових частин математики, принципи <i>modus ponens</i> (правило виведення логічних висловлювань) та <i>modus tollens</i> (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики;</p> <p>РН-4: Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом та його використання;</p>	

PH-5: Володіти базовими знаннями в галузі інформатики та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси в науковій діяльності;

PH-6: Володіти методами математичного моделювання природничих і соціальних процесів;

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

PH-8: Усно й письмово спілкуватися рідною мовою з професійних питань, читати спеціальну літературу іноземною мовою, знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел;

PH-9: Уміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою;

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

PH-11: Розв'язувати конкретні математичні задачі, сформульовані в термінах даної предметної області, здійснювати базові перетворення математичних моделей з метою розв'язування математичних та прикладних задач;

PH-12: Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації;

PH-13: Застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних;

PH-14: Володіти методами аналітичної та диференціальної геометрії;

PH-15: Застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур;

PH-16: Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем;

PH-17: Використовувати 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: Застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної;

PH-19: Застосовувати методи математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ;

PH-20: Самостійно 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: Самостійно розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою методів обчислень.

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

PH-23: Володіти сучасними поняттями та методами реалізації теорії алгоритмів;

PH-24: Самостійно розв'язувати оптимізаційні задачі методами теорії диференціальних рівнянь;

PH-25: Знати правила ведення здорового способу життя, зберігати та примножувати культурні цінності суспільства.

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.
Матеріально-технічне забезпечення	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.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Сайт ЛНУ імені Івана Франка -- https://lnu.edu.ua/ ; сайт механіко-математичного факультету -- new.mmf.lnu.edu.ua/ . Бібліотека 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.
9. Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та вищими навчальними закладами України.
Міжнародна кредитна мобільність	У рамках програми ЄС Еразмус+ на основі двосторонніх договорів між Університетом та навчальними закладами країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	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 проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
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
	Всього	27	
Цикл професійної та практичної підготовки			
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.	Алгоритми машинного навчання	4	іспит
ОК 27.	Атестаційний іспит з математики	3	іспит
	Всього	114	
ООП «Комп'ютерний аналіз математичних моделей»			
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.	Задачі з вільними межами в медицині	3	іспит
ОК 33.	Основи математичної біології	3	іспит
ОК 34.	Стохастичні диференціальні рівняння	4	іспит
ОК 35.	Асимптотичний аналіз	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
	Всього	39	
Загальний обсяг обов'язкових компонент		180	
Вибіркові компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
ВД 1.	ДВВС	3	залік
ВД 2.	ДВВС	3	залік
ВД 3.	ДВВС	3	залік
ВД 4.	ДВВС	3	залік
	Всього	12	
Цикл професійної та практичної підготовки			
ВД 5.	1. Комп'ютерні середовища символічних обчислень 2. Програмування в Maple	4	залік
ВД 6.	1. Комп'ютер в математичному дослідженні 2. Візуалізація результатів в Excel та Latex	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. Аналіз біологічних моделей засобами Mathematica 2. Програмування в Mathematica	5	залік
ВД 9.	1. Інтегральні рівняння в природознавстві 2. Дробове диференціювання та його застосування	5	залік
ВД 10.	1. Дифузійні процеси в медицині 2. Обернені задачі дифузії	5	залік
ВД 11.	1. Інтегро-диференціальні рівняння в задачах природознавства 2. Моделі природних процесів з пам'яттю	5	залік
ВД 12.	1. Дослідження динаміки екосистем 2. Обернені задачі популяційної динаміки	3	залік
ВД 13.	1. Логістика в умовах невизначеності 2. Нечітка оптимізація виробничих процесів	3	залік

ВД 14.	1. Економетричний аналіз даних 2. Теорія часових рядів 3. Економетричне прогнозування	5	залік
	Всього	48	
	Загальний обсяг вибіркових компонент	60	
	ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	240	

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											