

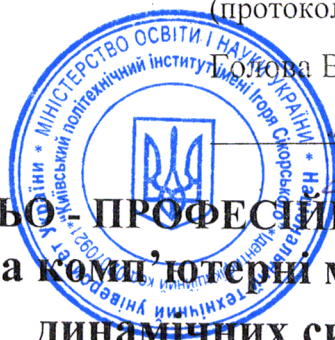
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від «30» 06 2020 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО



**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**  
**Математичні та комп'ютерні методи в моделюванні**  
**динамічних систем**

(Mathematical and Computer Methods of Investigation of Dynamic Systems)

**Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**за спеціальністю 111 Математика**

**галузі знань 11 Математика та статистика**

**кваліфікація Бакалавр математики**

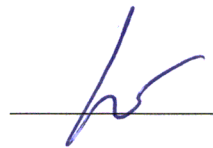
Введено в дію Наказом ректора  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
від 08.07.2020 № 1/231

## ПРЕАМБУЛА

### Розроблено робочою групою:

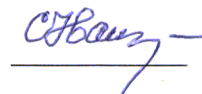
Голова робочої групи

*Горбачук Володимир Мирославович, доктор фізико-математичних наук,  
доцент, завідувач кафедри математичної фізики*

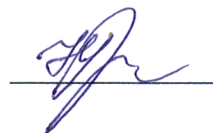


Члени робочої групи:

*Івасишен Степан Дмитрович, доктор фізико-математичних наук,  
професор*

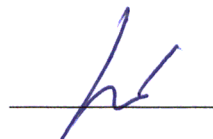



*Рева Надія Віталіївна, кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри математичної фізики*



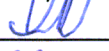
Завідувач кафедри математичної фізики

*Горбачук Володимир Мирославович, доктор фізико-математичних наук,  
доцент кафедри математичної фізики*



Голова НМКУ  Олег Клесов  
(протокол № 1 від « 11 » 06 2020 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради  Юрій ЯКИМЕНКО  
(протокол № 10 від « 18 » 06 2020 р.)

## ВРАХОВАНО :

1. Методичні рекомендації сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 06 лютого 2020 р. №7) <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>
2. Стандарт вищої освіти зі спеціальності 111 Математика (бакалавр), що розміщена на сайті МОН України <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/05/2020-zatverd-standart-111-b.pdf>
3. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:

### **Фахову експертизу проводили:**

**Гладкий Анатолій Васильович** доктор фізико-математичних наук , професор завідувач лабораторії методів математичного моделювання процесів екології та енергетики №141 Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

**Самойленко Ігор Валерійович**, доктор фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри дослідження операцій факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка

**Мацшин Йосип Тарасович**, завідувачий Теплоенергетичної лабораторії Систем автоматизованого управління . У відділі головного енергетика ДП Антонов

Рецензії – відгуки стейкхолдерів додаються

ОП обговорено після надходження зауважень та пропозицій від студентів та випускників ОП.

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ зі спеціальності 111 МАТЕМАТИКА

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний університет імені Ігоря Сікорського», фізико-математичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр математики
Офіційна назва ОП	Математичні та комп'ютерні методи в моделюванні динамічних систем
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки України Сертифікат про акредитацію серія АЕ № 270199 від 02.07.2013 року (наказ МОН України від 01.07.2013 №2494л) Період акредитації до 1 липня 2022 року
Цикл/рівень ВО	НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії ОП	До наступної акредитації. Акредитація передбачається у 2022 році.
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	<a href="https://osvita.kpi.ua/">https://osvita.kpi.ua/</a> розділ «Освітні програми» <a href="https://mph.kpi.ua">https://mph.kpi.ua</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<p>Метою освітньої програми є підготовка фахівців, здатних розв'язувати теоретичні задачі та практичні проблеми в галузі математичної фізики та динамічних систем, розвивати математичні теорії, будувати та аналізувати математичні моделі в різних галузях науки, зокрема: в експериментальній та теоретичній фізиці, механіці, фінансах, економіці поглиблювати і поширювати наукові знання у сфері математики шляхом інтернаціоналізації та інтеграції освіти, наукових досліджень та інноваційної діяльності.</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.</p>	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
Предметна область	<p><i>Об'єкти вивчення та діяльності.</i> Математичні структури, концепції та ідеї для моделювання та розвитку теорії з метою пояснення та/або оптимізації природно-технологічних або суспільних-економічних явищ.</p> <p><i>Ціль навчання.</i> Підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні задачі і практичні проблеми математики та математичного моделювання.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області.</i> Математика та теоретичні основи математичних методів розв'язування прикладних задач.</p> <p><i>Методи, методики 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</p>

	основи емпіричних даних; методи аналізу математичних об'єктів та структур; методи програмування, методологія абстрактного мислення, аналіз і синтез; інформаційні та комунікаційні технології. <i>Інструменти та обладнання.</i> Спеціалізоване програмне забезпечення
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна
Основний фокус ОП	Спеціальна освіта в галузі математики та статистики, спеціальності математика. Програма базується на фундаментальних наукових положеннях із урахуванням сучасного стану розвитку математики, орієнтує на актуальну спеціалізацію для подальшої професійної та наукової кар'єри: страхова та фінансова математика. Ключові слова: математика, страхова та фінансова математика, математичний аналіз, лінійна алгебра, аналітична геометрія, теорія ймовірностей та математична статистика, математична фізика, дискретна математика, диференціальні рівняння, комплексний аналіз, методи оптимізації, теорія міри та інтеграла, вейвлет аналіз, лінійний регресійний аналіз, основи теорії випадкових процесів, статистичні методи у ризиковому страхуванні, рандомізація в математичних дослідженнях
Особливості ОП	В навчальному процесі реалізується системний підхід у формуванні профільно-орієнтованих освітніх компонентів. Набуті знання дозволяють випускникам будувати кар'єру в науково-дослідних інститутах, навчальних закладах, провідних світових та українських компаніях, банках, фінансових установах, ІТ структурах. Програма передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-науковців та інших стейкхолдерів. Здобувачі вищої освіти беруть участь у студентських наукових гуртках і конференціях молодих вчених. Можливий семестр міжнародної мобільності, реалізується англійською мовою.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	Випускники можуть працювати на посадах, визначених національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»: 3119 Стажист-дослідник 3340 Лаборант (освіта) 3434 Допоміжний персонал у сфері математики 3434 Асистент актуарія 3434 Асистент економіста 3434 Асистент математика
Подальше навчання	Продовження навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Проблемно-орієнтоване навчання з набуттям компетентностей, достатніх для розв'язання комплексних проблем у професійній галузі, яке включає лекції, практичні заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи, інформаційно-комунікаційні технології (e-learning, онлайн-лекції, OCW, дистанційні курси); курсові роботи

Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді презентацій, заліків, письмових і усних екзаменів, складання атестаційного іспиту оцінюються відповідно до визначених критеріїв Рейтингової системи оцінювання
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	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</b>	
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК3	Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності
ЗК4	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
ЗК5	Здатність спілкуватися іноземною мовою
ЗК6	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК7	Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК8	Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел
ЗК9	Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК10	Здатність працювати в команді
ЗК11	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань)
ЗК12	Здатність працювати автономно
ЗК13	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
ЗК14	Здатність реалізовувати 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 України
ЗК15	Здатність зберігати та приумножувати 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
ЗК16	Здатність адаптуватися і діяти в нових умовах, проявляти творчий підхід та ініціативу
ЗК17	Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи аналіз проблем, постановку цілей і завдань, вибір способу й методів дослідження
ЗК18	Здатність здійснювати виробничу або прикладну діяльність у міжнародному середовищі
<b>Спеціальні (фахові) компетентності</b>	
СК1	Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання
СК2	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
СК3	Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також

	розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізнити основні ідеї від деталей і технічних викладок
СК4	Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізнити правдоподібні аргументи від формально бездоганих
СК5	Здатність до кількісного мислення
СК6	Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем
СК7	Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей
СК8	Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів
СК9	Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм
СК10	Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків
СК11	Здатність математичними методами оцінювати ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження
СК12	Здатність розв'язувати прикладні задачі аналізу даних математичними методами та методами комп'ютерної статистики і обирати для цього адекватні математичні засоби
СК13	Здатність застосовувати математичний апарат до оптимізації та оцінювання ефективності організаційно-управлінської системи в конкретних предметних областях
СК14	Здатність послідовно пояснити іншим математичні теорії або їх складові частини, взаємозв'язок та різницю між ними, навести приклади застосувань у природничих науках
СК15	Здатність застосувати математичні методи до прогнозування економічних та соціальних процесів у сфері управління на підприємствах, в фінансових установах, в учбових закладах тощо
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
РН1	Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці
РН2	Розуміти правові, етичні та психологічні аспекти професійної діяльності
РН3	Знати 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
РН4	Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми
РН5	Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси
РН6	Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів
РН7	Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефакхівців у галузі математики
РН8	Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов
РН9	Уміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою
РН10	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

PH11	Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей
PH12	Відшукувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації
PH13	Знати теоретичні основи і застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних
PH14	Знати теоретичні основи і застосовувати методи аналітичної та диференціальної геометрії для розв'язування професійних задач
PH15	Знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур
PH16	Знати теоретичні основи і застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем
PH17	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
PH18	Знати теоретичні основи і застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної
PH19	Знати теоретичні основи і застосовувати методи математичної фізики для моделювання реальних фізичних, біологічних, екологічних, соціально-економічних та інших процесів і явищ
PH20	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
PH21	Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів
PH22	Знати свої права і обов'язків як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні
PH23	Зберігати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати досягнення суспільства, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя
PH24	Знати міждисциплінарні зв'язків між математичною та іншими природничими та соціальними науками; основ міжнародного співробітництва в галузі науки та освіти; математичної мови як універсального способу для моделювання природничих, технічних та соціальних процесів
PH25	Знати основні математичні моделі оцінки ризиків в тих предметних областях, де проводяться дослідження
PH26	Знати свої права і обов'язків як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні
PH27	Знати математичні дисципліни, у яких вивчаються моделі природничих процесів; математичні методи аналізу та прогнозування; математичні способи інтерпретації числових даних; принципи функціонування природничих процесів
PH28	Уміти адаптувати відомі базові задачі математичної статистики і математичного прогнозування до аналітичних потреб та розв'язувати їх із застосуванням відповідного програмного забезпечення



<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. No 1187 (чинна) в редакції від 23.05.2018 р. No 347.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. No 1187 (чинна) в редакції від 23.05.2018 р. No 347.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. No 1187 (чинна) в редакції від 23.05.2018 р. No 347. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Erasmus+ : Inter-institutional agreement 2019-2022 - between Cardiff University (Wales) and National technical university of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
Навчання іноземних здобувачів ВО	Можливість викладання іноземною мовою. Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах або за індивідуальним графіком.

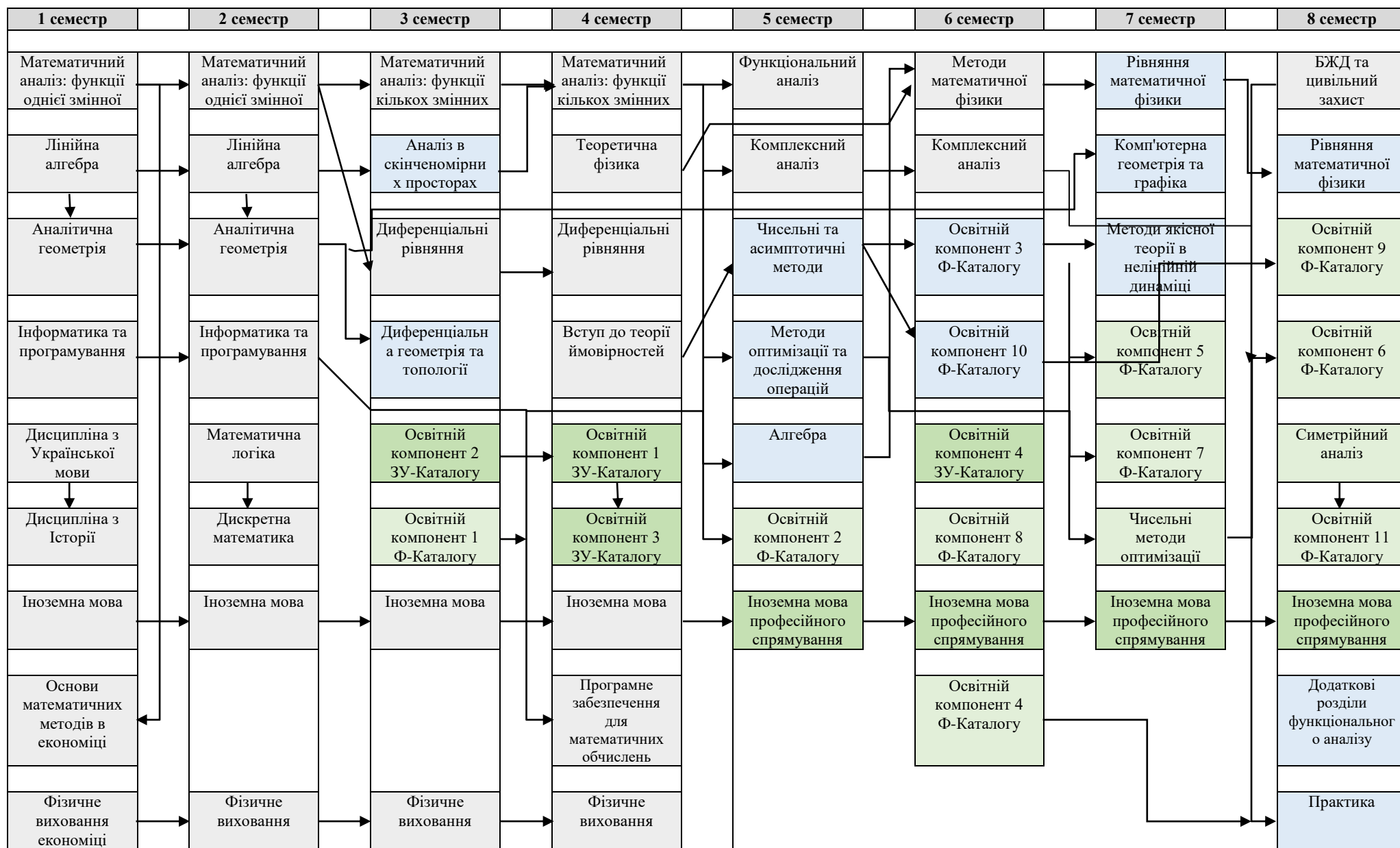
## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
<b>Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП</b>			
<b>Цикл загальної підготовки</b>			
301	Культура науково-технічного мовлення фахівця	2	залік
302	Історія науки і техніки	2	залік
303	Фізичне виховання	5	залік
304	Іноземна мова	6	залік
305	Основи економіки	2	залік
306	БЖД та цивільний захист	2	залік
307	Математичний аналіз: функції однієї змінної	16	екзамен
308	Математичний аналіз: функції кількох змінних	16	екзамен
309	Лінійна алгебра	8,5	екзамен
3010	Дискретна математика	4,5	залік
3011	Аналітична геометрія	8,5	екзамен
3012	Математична логіка	3	залік
3013	Інформатика та програмування	7	залік
3014	Теоретична фізика	3	залік
3015	Програмне забезпечення для математичних обчислень	4	залік
3016	Функціональний аналіз	5,5	екзамен

Код	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
3017	Комплексний аналіз	10	екзамен
3018	Диференціальні рівняння	8	екзамен
3019	Вступ до теорії ймовірностей	4,5	екзамен
3020	Методи математичної фізики	5	екзамен
<b>Цикл професійної підготовки</b>			
ПО1	Аналіз в скінченномірних просторах	4	залік
ПО2	Диференціальна геометрія та топологія	4,5	залік
ПО3	Чисельні та асимптотичні методи	5	екзамен
ПО4	Сучасна теорія міри та інтеграла	5	екзамен
ПО5	Курсова робота з сучасної теорії міри та інтеграла	1	
ПО6	Рівняння математичної фізики	9	екзамен
ПО7	Додаткові розділи функціонального аналізу	4	екзамен
ПО8	Методи комп'ютерної геометрії та графіки	4	залік
ПО9	Методи якісної теорії в нелінійній динаміці	4,5	екзамен
ПО10	Курсова робота з методів якісної теорії в нелінійній динаміці	1	
ПО11	Симетрійний аналіз	3,5	залік
ПО12	Чисельні методи оптимізації	5	екзамен
ПО13	Алгебра	3	залік
ПО14	Педагогічна практика	3	залік
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
<b>Цикл загальної підготовки</b>			
ЗВ1	Освітня компонент 1 ЗУ-Каталогу	2	залік
ЗВ2	Освітня компонент 2 ЗУ-Каталогу	2	залік
ЗВ3	Освітній компонент 3 ЗУ-Каталогу	2	залік
ЗВ4	Освітній компонент 4 ЗУ-Каталогу	2	залік
ЗВ5	Іноземна мова професійного спрямування	6	екзамен
<b>Цикл професійної підготовки</b>			
ПВ1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	4,5	екзамен
ПВ2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	3	залік
ПВ5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ6	Освітній компонент 6 Ф-Каталогу	4,5	залік
ПВ7	Освітній компонент 7 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ8	Освітній компонент 8 Ф-Каталогу	5,5	екзамен
ПВ9	Освітній компонент 9 Ф-Каталогу	3,5	залік
ПВ10	Освітній компонент 10 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ11	Освітній компонент 11 Ф-Каталогу	4	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів:</b>		180	

Код	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
Загальний обсяг <b>вибіркових компонентів:</b>		60	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття <b>компетентностей визначених СВО</b>		180	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



#### 4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Математичні та комп'ютерні методи в моделюванні динамічних систем» проводиться у формі комплексний екзамену. Комплексний екзамен перевіряє досягнення результатів навчання, визначених Стандартом вищої освіти та освітньою програмою.

Випускна атестація завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр математики за освітньо-професійною програмою «Математичні та комп'ютерні методи в моделюванні динамічних систем».

#### 5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ЗО5	ЗО6	ЗО7	ЗО8	ЗО9	ЗО10	ЗО11	ЗО12	ЗО13	ЗО14	ЗО15	ЗО16	ЗО17	ЗО18	ЗО19	ЗО20	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9	ПО10	ПО11	ПО12	ПО13	ПО14	ПО15	ПО16	ПО17		
ЗК1							+	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК2					+									+										+					+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК3							+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК4	+																																						
ЗК5				+																																			
ЗК6													+		+									+															
ЗК7					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК8	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК9							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК10		+				+																																+	
ЗК11	+				+																																		
ЗК12							+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК13			+																										+				+			+	+		
ЗК14		+				+																																	
ЗК15		+	+																																				
ЗК16		+					+	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК17				+			+	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	



PH7				+				+		+											+				+	+																				
PH8	+			+																																										
PH9				+																																										
PH10									+	+	+	+	+	+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
PH11									+	+	+	+	+	+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
PH12									+	+	+	+	+	+																																
PH13									+	+																																				
PH14																																														
PH15																																														
PH16																																														
PH17																																														
PH18																																														
PH19																																														
PH20																																														
PH21																																														
PH22																																														
PH23	+									+																																				
PH24	+	+																																												
PH25																																														
PH26																																														
PH27																																														
PH28																																														