МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 10 від «13» 12 2021 р.)
Голова Вченої ради
Михайло ІЛЬЧЕНКО

НАУКА ПРО ДАНІ ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

DATA SCIENCE AND MATHEMATICAL MODELING

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	**113 Прикладна математика**
галузі знань	**11 Математика і статистика**
кваліфікація	**бакалавр з прикладної математики**

Введено в дію з 2022/2023 навч. року наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від 15.02.2022р № НОН/75/2022

Київ – 2022

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

Третиник Віолета Вікентіївна,
доцент кафедри прикладної математики,
доцент, кандидат фізико-математичних наук

Члени проєктної групи:

Чертов Олег Романович,
завідувач кафедри прикладної математики,
професор, доктор технічних наук

Сирота Сергій Вікторович,
доцент кафедри прикладної математики,
доцент, кандидат технічних наук

Олефір Олександр Степанович,
доцент кафедри прикладної математики,
доцент, кандидат технічних наук

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра прикладної математики

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 113 Прикладна математика

Голова НМКУ 113

Михайло САВЧУК

(протокол № 2 від «03» 12 2021 р.)

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

Заступник голови Методичної ради

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 2 від «09» 12 2021 р.)

ВРАХОВАНО

1.Зміни до національного класифікатора ДК 003:2010 https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-zmini-10-do-nacionalnogo-klasifikatora-dk-0032010

2. Зміни, до затверджених Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності від 30 грудня 2015 р. № 1187, внесені згідно з Постановою КМ https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#Text

3. фахову експертизу стейкхолдерів:

Клименко Віталій Петрович,
заступник директора з наукової роботи
Інституту проблем математичних машин та систем НАНУ,
доктор фізико-математичних наук, професор

Ісаєв Ігор Олександрович,
виконавчий директор ТОВ «ІНТЕЛА-ЮКРЕЙН»

Александрова Маргарита Володимирівна,
випускниця бакалаврату та магістратури
кафедри прикладної математики
за спеціальністю 113 Прикладна математика,
постдок в Університеті Люксембургу, PhD

Жук Іван Сергійович,
випускник бакалаврату та магістратури,
аспірант кафедри прикладної математики
за спеціальністю 113 Прикладна математика

Враховано такі пропозиції стейкхолдерів:

- дисципліни, направлені на формування у студентів навичок з проектування та розробки прикладного програмного забезпечення, перенести на якомога молодші курси (роботодавці, випускники); додати дисципліну з функціонального програмування (випускники, студенти);
- розширити освітню програму новими дисциплінами за фахом та доповнити ряд існуючих дисциплін таким чином, щоб вони формували компетентності, пов'язані з машинним і, зокрема, глибинним, навчанням (випускники, студенти).

В освітню програму було внесено також наступні зміни:

- переглянуто перелік обов'язкових дисциплін, які мають формувати компетентності, передбачені Стандартом вищої освіти за спеціальністю 113 Прикладна математика;
- запропоновано розширений перелік вибіркових дисциплін до факультетського/кафедрального каталогів.

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій від студентів та випускників освітньої програми та схвалено на розширеному засіданні кафедри прикладної математики (протокол № 5 від 16 листопада 2021 р.).

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми 5
2. Перелік компонентів освітньо-професійної програми 12
3. Структурно-логічна схема освітньої програми 14
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....14
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....15
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми 17

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 113 Прикладна математика
за освітньою програмою «Наука про дані та математичне моделювання»

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет прикладної математики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з прикладної математики
Рівень з НРК	НРК України – 6 рівень QF-EHEA – перший цикл EQF-LLL – 6 рівень
Офіційна назва освітньої програми	«Наука про дані та математичне моделювання»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний; 240 кредитів, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат МОН серія НД № 1192544 від 25.09.2017. Термін дії – до 01.07.2023 р.
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої Програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua/113-ndmm http://pma.fpm.kpi.ua/uk/apply/admission/official
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців, здатних вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики, здійснювати інноваційну професійну діяльність для комплексного виконання проектно-технологічних робіт, пов'язаних із машинним навчанням, інтелектуальним аналізом даних та математичним моделюванням об'єктів, процесів і явищ різної природи, здійснювати і забезпечувати міжкультурну фахову взаємодію представників науково-технічної спільноти, спрямовану на інтеграцію університетської освіти в європейський освітньо-науковий простір шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства та формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими зацікавленими сторонами. Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ імені Ігоря Сікорського 2020-2025 років щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.	

3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	*Об'єкт діяльності*: математичні методи, моделі, алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для дослідження, аналізу, проектування процесів та систем в різноманітних конкретних предметних областях. *Цілі навчання:* підготовка фахівців, здатних: – формулювати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних та комп'ютерних наук, науки про дані; – розв'язувати задачі математичного моделювання процесів і явищ в умовах невизначеності та неповноти інформації щодо функціонування системи об'єктів; – будувати, досліджувати та застосовувати математичні моделі, що ґрунтуються на даних та на знаннях, створювати та експлуатувати програмне забезпечення. *Теоретичний зміст предметної області:* математичні методи, що застосовуються в науці, інженерії, бізнесі та промисловості, а також алгоритми і програмні засоби їх реалізації. *Методи, методики та технології*: прикладні математичні методи та алгоритми; методики вирішення інженерних, наукових, соціально-економічних задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів; інформаційні технології проведення комп'ютерного моделювання та обчислювального експерименту, інтелектуального аналізу даних. *Інструменти та обладнання*: спеціалізовані програмні та програмно-апаратні засоби й комплекси для моделювання об'єктів і систем, комп'ютерні та соціальні мережі.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	*Базовий фокус ОП* – математичні моделі, методи, алгоритми для задач, пов'язаних з наукою про дані та математичним і комп'ютерним моделюванням. На кафедрі прикладної математики КПІ ім. Ігоря Сікорського із 1973 р. готують фахівців з прикладної математики, що поєднують у собі як ґрунтовні знання математики і статистики, так і навички професійного розроблення програмного забезпечення. Дана освітня програма стартувала у 2016 р. і є першою освітньою програмою в державних українських університетах, орієнтованою на підготовку фахівців з «Науки про дані» («Data Science»). На думку журналу Harvard Business Review, «if "sexy" means having rare qualities that are much in demand, data scientists are already there. They are difficult and expensive to hire and, given the very competitive market for their services, difficult to retain. There simply aren't a lot of people with their combination of scientific background and

	computational and analytical skills». За даними онлайн-системи аналізу зайнятості Glassdoor у 2016-2019 роках, data scientist — найліпша робота в США, а в 2020-2021 роках увійшла до трійки найкращих. Поглиблене вивчення математичних дисциплін під час навчання у бакалавраті дозволяє набути та розвинути: – навички системного, концептуального та абстрактного мислення; – уміння аналізувати та будувати моделі різноманітних явищ та процесів задля їх дослідження з використанням найсучасніших математичних методів та інформаційних технологій. Одержаний базис дозволяє набути глибоких знань з програмування: – об'єктно-орієнтовного програмування: Java, Python; – Web-програмування: JavaScript, HTML, CSS, ...; – проектування баз даних та інформаційних систем: SQL, MySQL, Oracle, MongoDB, ... Завдяки можливості формування гнучкої індивідуальної траєкторії навчання здобувачі вищої освіти мають можливість отримати знання з інших галузей науки і техніки, затребуваних у різних сферах людської діяльності. *Ключові слова:* математичні методи, алгоритми, моделювання, програмування, аналіз даних та наука про дані, машинне навчання.
Особливості програми	Чому ж саме прикладна математика? Справа в тому, що програмістів багато, і в Україні, і по всьому світу. *Виграти конкурентну боротьбу* на ринку праці можна *тільки* за рахунок ґрунтовної *математичної та алгоритмічної підготовки*. Чи не простіше одержати її відразу в університеті? Особливістю освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання» є те, що вона поєднує дисципліни як з напрямку науки про дані і штучного інтелекту, так і з більш класичного напрямку математичного моделювання, який дозволяє досліджувати різноманітні природні та технологічні процеси. Таке взаємодоповнення є суттєвою конкурентною перевагою випускників цієї освітньої програми. До освітнього процесу регулярно залучаються професіонали-практики та закордонні фахівці. Завдяки активній участі університету в європейській програмі Erasmus+ студенти освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання» можуть в рамках академічної мобільності один семестр провчитися в партнерському університеті (кожен рік вони змінюються). З 2010 р. кафедра є членом Європейського консорціуму з індустріальної математики (European Consortium for Mathematics in Industry). Студенти активно залучаються до міжнародних науково-дослідницьких проектів, в яких приймає участь кафедра прикладної математики.

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевла-штування	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 аналітиками даних, фахівцями з обробки даних, розробниками програмних засобів, прикладними програмістами, консультантами із застосування методів математики і статистики для розв'язання прикладних задач широкого спектру.
Подальше навчання	Продовження освіти за другим (освітньо-науковим, освітньо-професійним) рівнем вищої освіти; набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
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 проекти та роботи; технологія змішаного навчання за окремими освітніми компонентами; дослідницькі практики; виконання дипломної роботи (бакалаврської дипломної роботи).
Оцінювання	Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про рейтингову систему оцінювання результатів навчання студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (вхідний, поточний, календарний, підсумковий контроль): усні та письмові екзамени, тестування, колоквіуми тощо. Рівень знань по кожній дисципліні оцінюється згідно критеріїв, визначених у Рейтинговій системі оцінювання даної дисципліни.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетент-ність	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 (ЗК)	
ЗК1	Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК3	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК4	Здатність бути критичним і самокритичним.
ЗК5	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК6	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК8	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК9	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК10	Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК11	Здатність працювати в міжнародному контексті.
ЗК12	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
ЗК13	Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК14	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
ЗК15	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
Фахові компетентності (ФК)	
ФК1	Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.
ФК2	Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.
ФК3	Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
ФК4	Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.
ФК5	Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.
ФК6	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.
ФК7	Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.
ФК8	Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.
ФК9	Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.
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.
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.
ФК13	Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.
ФК14	Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.
ФК15	Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.

ФК16	Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з офіційних мов ЄС.
ФК17	Здатність розробляти програмне забезпечення мовою Python, у тому числі з використанням бібліотек NumPy, Pandas, Matplotlib, Scikit-learn.
ФК18	Навички розв'язування специфічних математичних та комп'ютерних задач машинного навчання.
ФК19	Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою систем комп'ютерної математики.
7 – Програмні результати навчання	
РН 1	Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.
РН 2	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.
РН 3	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.
РН 4	Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
РН 5	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.
РН 6	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.
РН 7	Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.
РН 8	Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.
РН 9	Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.
РН 10	Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.
РН 11	Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.
РН 12	Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.
РН 13	Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.
РН 14	Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

РН 15	Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.
РН 16	Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в команді.
РН 17	Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.
РН 18	Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.
РН 19	Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.
РН 20	Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.
РН 21	Вміти формулювати та розв'язувати задачі аналізу даних і базові задачі машинного навчання.
РН 22	Володіти основними принципами та методами побудови баз даних та інформаційних систем.
РН 23	Вміти формулювати та розв'язувати задачі з динаміки матеріальної точки.

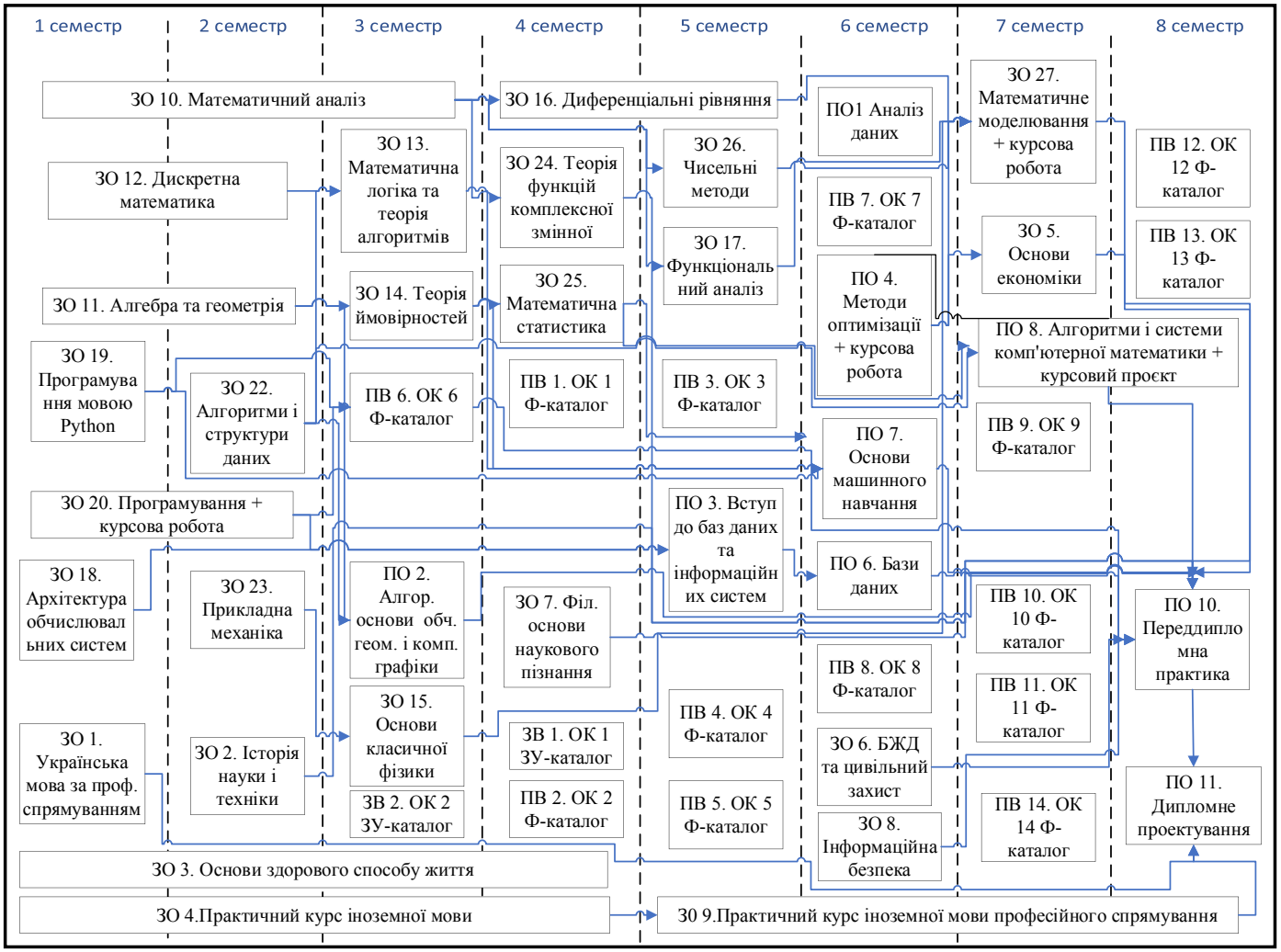
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО , затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО , затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Участь студентів у програмах академічної мобільності, можливість укладення угод про академічну мобільність
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність, про тривалі міжнародні проекти
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів ВО, які опановують ОП за програмами міжнародної академічної мобільності, навчання може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче В2.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Нормативні освітні компоненти			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ЗО 01	Українська мова за професійним спрямуванням	2	Залік
ЗО 02	Історія науки і техніки	2	Залік
ЗО 03	Основи здорового способу життя	3	Залік
ЗО 04.1	Практичний курс іноземної мови. Частина 1	3	Залік
ЗО 04.2	Практичний курс іноземної мови. Частина 2	3	Залік
ЗО 05	Основи економіки	2	Залік
ЗО 06	БЖД та цивільний захист	2	Залік
ЗО 07	Філософські основи наукового пізнання	2	Залік
ЗО 08	Інформаційна безпека	2	Залік
ЗО 09.1	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 1	3	Залік
ЗО 09.2	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 2	3	Екзамен
ЗО 10.1	Математичний аналіз. Частина 1	6,5	Екзамен
ЗО 10.2	Математичний аналіз. Частина 2	6	Екзамен
ЗО 10.3	Математичний аналіз. Частина 3	4,5	Екзамен
ЗО 11.1	Алгебра і геометрія. Частина 1	4	Екзамен
ЗО 11.2	Алгебра і геометрія. Частина 2	4	Екзамен
ЗО 12.1	Дискретна математика. Частина 1	4	Екзамен
ЗО 12.2	Дискретна математика. Частина 2	4	Екзамен
ЗО 13	Математична логіка та теорія алгоритмів	4,5	Екзамен
ЗО 14	Теорія ймовірностей	5	Екзамен
ЗО 15	Основи класичної фізики	5	Залік
ЗО 16.1	Диференціальні рівняння. Частина 1	5	Екзамен
ЗО 16.2	Диференціальні рівняння. Частина 2	4	Екзамен
ЗО 17	Функціональний аналіз	4	Екзамен
ЗО 18	Архітектура обчислювальних систем	3	Залік
ЗО 19	Програмування мовою Python	3,5	Залік
ЗО 20.1	Програмування. Частина 1	4	Залік
ЗО 20.2	Програмування. Частина 2	4	Залік
ЗО 21	Програмування. Курсова робота	1	Залік
ЗО 22	Алгоритми і структури даних	3	Залік
ЗО 23	Прикладна механіка	3	Залік
ЗО 24	Теорія функцій комплексної змінної	6	Екзамен
ЗО 25	Математична статистика	5,5	Екзамен
ЗО 26	Чисельні методи	5	Екзамен
ЗО 27	Математичне моделювання	5,5	Екзамен
ЗО 28	Математичне моделювання. Курсова робота	1	Залік
1.2. Цикл професійної підготовки			
ПО 01	Аналіз даних	4,5	Екзамен

ПО 02	Алгоритмічні основи обчислювальної геометрії та комп'ютерної графіки	3	Залік
ПО 03	Вступ до баз даних та інформаційних систем	3,5	Залік
ПО 04	Методи оптимізації	4	Екзамен
ПО 05	Методи оптимізації. Курсова робота	1	Залік
ПО 06	Бази даних	4	Екзамен
ПО 07	Основи машинного навчання	3,5	Залік
ПО 08.1	Алгоритми і системи комп'ютерної математики. Частина 1. Математичні алгоритми	4	Екзамен
ПО 08.2	Алгоритми і системи комп'ютерної математики. Частина 2. Програмні засоби	7	Екзамен
ПО 09	Алгоритми і системи комп'ютерної математики. Курсовий проект	1,5	Залік
ПО 10	Переддипломна практика	6	Залік
ПО 11	Дипломне проектування	6	Захист
2. Вибіркові освітні компоненти			
2.1. Цикл загальної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з загальноуніверситетського Каталогу)			
ЗВ 01	Освітній компонент 1 з ЗУ-Каталогу	2	Залік
ЗВ 02	Освітній компонент 2 з ЗУ-Каталогу	2	Залік
2.2. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/ факультетського/кафедрального Каталогів)			
ПВ 01	Освітній компонент 1 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 02	Освітній компонент 2 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 03	Освітній компонент 3 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 04	Освітній компонент 4 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 05	Освітній компонент 5 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 06	Освітній компонент 6 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 07	Освітній компонент 7 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 08	Освітній компонент 8 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 09	Освітній компонент 9 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 10	Освітній компонент 10 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 11	Освітній компонент 11 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 12	Освітній компонент 12 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 13	Освітній компонент 13 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 14	Освітній компонент 14 з Ф-Каталогу	4	Залік
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		**180**	
Загальний обсяг вибіркових компонентів:		**60**	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО:		**161**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:		**240**	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. 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 «Наука про дані та математичне моделювання».

Атестація здійснюється відкрито і публічно. Кваліфікаційні бакалаврські роботи перевіряються на ознаки порушення академічної доброчесності та після захисту публікуються в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

1) Таблиця відповідності загальних компетентностей

	ЗО																											ПО										
ЗК	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	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2	+			+	+	+			+											+	+	+			+		+	+	+		+	+			+	+	
3							+			+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
4							+			+	+	+	+	+		+	+		+			+		+	+	+	+		+	+			+			+		+	+
5																					+						+	+	+		+			+				+	+
6							+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+		+	+		+	+				+		+
7	+	+		+				+	+			+	+						+	+	+	+			+	+	+		+	+	+		+	+		+	+	+	+
8										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+			+	+	+	+	+	+						+												+		+									+	
10								+												+	+	+					+	+	+					+				+	+
11				+					+																													+	+
12																					+							+			+			+				+	+
13	+			+		+			+																													+	+
14					+	+		+																															
15		+	+			+	+								+																								

2) Таблиця відповідності фахових компетентностей

	ЗО																										ПО										
ФК	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	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1										+	+	+	+	+	+	+	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+
2										+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+
3												+	+		+			+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
4																			+	+		+								+	+		+	+			+	+	+
5																			+														+	+			+	+	+
6																		+		+										+	+							+	+
7																				+		+								+	+			+				+	+
8																			+	+		+								+	+		+	+		+		+	+
9															+												+	+	+	+	+							+	+
10	+			+					+																												+	+
11					+	+																															+	
12	+			+					+																			+	+									+	+
13					+														+								+		+				+	+				+	+
14										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+
15																					+							+			+			+				+	+
16	+			+					+																														
17																			+														+						
18												+	+						+		+		+						+				+						
19																													+	+	+					+	+		

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО																											ПО										
РН	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	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1										+	+	+	+	+	+	+	+						+	+	+		+		+	+	+	+			+			+	+
2										+	+	+		+		+	+						+	+	+	+	+							+	+			
3					+										+							+	+		+	+	+		+	+	+	+			+	+		+	+
4												+	+					+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+				+	+
5											+				+	+			+	+	+	+	+			+	+			+	+	+	+	+	+	+			+	+
6												+			+	+											+	+	+										
7										+	+	+	+			+										+	+		+			+						+	+
8																		+									+	+		+	+	+						+	+
9																						+				+	+				+					+		+	+
10																						+					+		+	+	+	+						+	+
11																			+	+	+	+								+	+		+	+			+	+	+
12					+											+											+		+	+	+							+	+
13																				+		+							+	+	+							+	+
14	+	+		+		+	+		+											+	+	+					+	+	+		+			+				+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+		+	+		+	+	+		+	+		+				+	+
16	+		+	+					+																													+	+
17								+													+							+			+			+				+	+
18	+	+		+	+	+	+	+	+																		+	+										+	+
19	+			+	+	+	+		+																													+	+
20	+			+					+																													+	+
21																													+						+				+
22																																						+	+
23															+	+							+												+				