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

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 4 від 02.04 2018 р.)

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ, РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ТА БЕЗПЕКИ ДАНИХ

MATHEMATICAL METHODS OF COMPUTER MODELING, PATTERN RECOGNITION AND DATA SECURITY

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

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

Зміни та доповнення погоджено НМКУ 113
(протокол № 3 від «2» 06 2020 р.)

Освітню програму зі змінами та доповненнями введено в дію з 2020/2021 навч. року
(наказ № 1/231 від «08» 07 2020 р.)

Київ – 2020

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи
Смирнов Сергій Анатолійович, заступник директора директор Фізико-технічного інституту, доцент кафедри інформаційної безпеки, доцент, кандидат фізико-математичних наук

Члени проєктної групи:
Новіков Олексій Миколайович, директор Фізико-технічного інституту, професор, доктор технічних наук

Галицька Ірина Євгенівна, доцент кафедри інформаційної безпеки, доцент, кандидат технічних наук

Кравцов Олег Васильович, доцент кафедри інформаційної безпеки, доцент, кандидат фізико-математичних наук

Качинський Анатолій Броніславович, професор кафедри інформаційної безпеки, професор, доктор технічних наук

Лавренюк Алла Миколаївна, доцент кафедри інформаційної безпеки, кандидат технічних наук

Стьопочкіна Ірина Валеріївна, доцент кафедри інформаційної безпеки, кандидат технічних наук

Грайворонський Микола Владленович, в.о. завідувача кафедри інформаційної безпеки, доцент кафедри інформаційної безпеки, доцент, кандидат фізико-математичних наук

ПОГОДЖЕНО:
Першу редакцію освітньої програми ухвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності
(протокол № 7 від « 29 » 03 2018 р.)

Зміни та доповнення до освітньої програми погоджені Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 113 Прикладна математика
(протокол № 3 від « 02 » 06 2020 р.)

Голова НМКУ зі спеціальності 113 Прикладна математика
_____ Михайло САВЧУК

ВРАХОВАНО
фахову експертизу стейкхолдерів:

Андрій Фісуненко, віце-президент з розробок і досліджень
ТОВ Самсунг Електронікс Україна Компані,
Центр розробок і досліджень

Шлезінгер Михайло Іванович, д. ф.-м. н., проф.,
Головний науковий співробітник, Міжнародний
науково-навчальний центр інформаційних технологій
та систем НАН України
та МОН України

Панченко Іван Володимирович, директор
ТОВ Аперсепт, представник Apostera GmbH в Україні

Василенко Олексій, студент 4 курсу бакалаврату
за спеціальністю 113 Прикладна математика

Мелько Марія, студентка 4 курсу бакалаврату
за спеціальністю 113 Прикладна математика

Бондар Марія, студентка 3 курсу бакалаврату
за спеціальністю 113 Прикладна математика

Враховано такі пропозиції стейкхолдерів:

- збільшити різноманітність професійно-орієнтованих дисциплін (студенти) при збереженні насиченої фундаментальної складової (роботодавці).
- доповнити план сучасними актуальними дисциплінами за фахом, які формують компетентності , що є підґрунтям для вивчення технологій штучного інтелекту (стейкхолдери-роботодавці, студенти).

В ОП було внесено також наступні зміни:

- зробити обов'язковими дисципліни, які мають формувати компетентності, передбачені Стандартом Вищої освіти за 113 Прикладна математика.
- частину природничих дисциплін перенести до блоків вибіркових дисциплін, модернізувавши їх наповнення згідно профілю 113 Прикладна математика, запропонувати список вибіркових дисциплін до Факультетського/кафедрального каталогів.

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій від здобувачів вищої освіти і випускників освітньої програми та схвалено на розширеному засіданні кафедри інформаційної безпеки (протокол № 11/2020 від 20.05.2020 р.).

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми 5

2. Перелік компонент освітньо-ПРОФЕСІЙНОЇ програми 12

3. Структурно-логічна схема освітньої програми 14

4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти 15

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми 16

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми 21

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 113 Прикладна математика
за освітньою програмою «Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та безпеки даних»

1 – Загальна інформація	
Повна ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Фізико-технічний інститут
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з прикладної математики
Рівень з НРК	НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та безпеки даних
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат МОН про акредитацію спеціальності серія НД № 1192544 (070848) від 25.09.2017. Термін дії – до 01.07.2023 р.
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua/node/103 розділ «Освітні програми» http://is.ipt.kpi.ua/navchalni-programi-2 сайт кафедри

2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного вирішувати математичні задачі широкого спектру в галузі сучасних застосувань комп'ютерних технологій; використовувати і впроваджувати математичні методи та новітні технології в ґалузі підтримки прийняття рішень, розпізнавання образів та комп`ютерного зору; забезпечення фундаментальної підготовки та навичок безперервної освіти (life-longlearning); гармонійність, багатовимірність освіти; інтеграція науково- інноваційної та практичної діяльності і навчального процесу; орієнтація на міжнародні вимоги в галузі (ACM Curriculum Committee);орієнтація на вимоги ринку праці та дуальну освіту. 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 (галузь знань, спеціальність, освітня програма)	Галузь знань – 11 Математика і статистика Спеціальність – 113 Прикладна математика Освітня програма – **Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та безпеки даних** <u>Об'єкти вивчення та діяльності</u>: математичні методи, моделі, алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для дослідження, аналізу, проектування процесів і систем в різноманітних конкретних предметних областях. <u>Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних:</u> - формулювати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних і комп'ютерних наук; - 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. <u>Теоретичний зміст предметної області</u>: Математичні методи, що застосовуються в науці, інженерії, бізнесі та промисловості, а також алгоритми і програмні засоби їх реалізації. <u>Методи, методики та технології:</u> - 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. <u>Інструменти та обладнання</u>: - комп'ютер, комп'ютерні та соціальні мережі, спеціалізовані програмні засоби

Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	*Базовий фокус ОП* –математичне моделювання та оптимізація систем і процесів, комп'ютерне розв'язання широкого спектру прикладних задач, в тому числі в галузях підтримки прийняття рішень, розпізнавання образів та комп`ютерного зору *Ключові слова*: математичні методи, алгоритми, математичне моделювання, оптимізація, розпізнавання образів, машинне навчання, аналіз даних, великі дані, комп'ютерний зір
Особливості програми	Проходження переддипломної практики та виконання спільних проектів на замовлення державних, науково-дослідних установ, та провідних ІТ-компаній України за фахом, орієнтація на дуальну освіту
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Відповідно до Державного класифікатору професій ДК 003:2010 випускники можуть працювати на посадах, що відповідають класифікаційним угрупованням: 3121 Фахівець з інформаційних технологій 3439 Фахівець (прикладна математика) Випускники ОП можуть працювати фахівцями з ІТ-технологій, системними аналітиками, аналітиками даних, розробниками програмних засобів, прикладними програмістами, консультантами із застосування методів математики і статистики для розв'язання прикладних задач широкого спектру, адміністраторами баз даних.
Подальше навчання	Продовження освіти за другим (освітньо-професійним, освітньо-науковим) рівнем вищої 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 і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання за деякими освітніми компонентами, 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, рубіжний, підсумковий контроль); усних та письмових екзаменів, заліків

6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі або практичні проблеми у галузі математики і статистики, що передбачає застосування математичних методів моделювання, розпізнавання образів, інтелектуального аналізу, які характеризуються 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.
ЗК 6	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 8	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 9	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.
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.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
Діяльність із застосування математичних методів	
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.
ФК 9	Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.
ФК 10	Здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів.
ФК 11	Здатність до організації роботи колективу виконавців, приймання доцільних та економічно обґрунтованих організаційних та управлінських рішень, забезпечення безпечних умов праці.
ФК 12	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.
ФК 13	Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.
ФК 14	Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.
ФК 15	Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.
ФК 16	Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з офіційних мов ЄС.
ФК 17	Здатність застосовувати методи й алгоритми дослідження операцій до прикладних задач
ФК 18	Здатність застосовувати моделі та методи дослідження рухомих об'єктів до прикладних задач
ФК 19	Здатність застосовувати моделі та методи формування зображень до прикладних задач
ФК 20	Здатність застосовувати методи розпізнавання образів до прикладних задач
ФК 21	Здатність застосовувати методи комп'ютерного зору до прикладних задач

7- Результати навчання	
ПРН 1	Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.
ПРН 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.
ПРН 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.
ПРН 4	Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
ПРН 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.
ПРН 6	Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їхнього розв'язку.
ПРН 7	Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.
ПРН 8	Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.
ПРН 9	Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.
ПРН 10	Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.
ПРН 11	Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.
ПРН 12	Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.
ПРН 13	Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.
ПРН 14	Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.
ПРН 15	Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.
ПРН 16	Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в команді.
ПРН 17	Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково- технічної інформації, уникаючи при цьому академічної недоброчесності.
ПРН 18	Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.

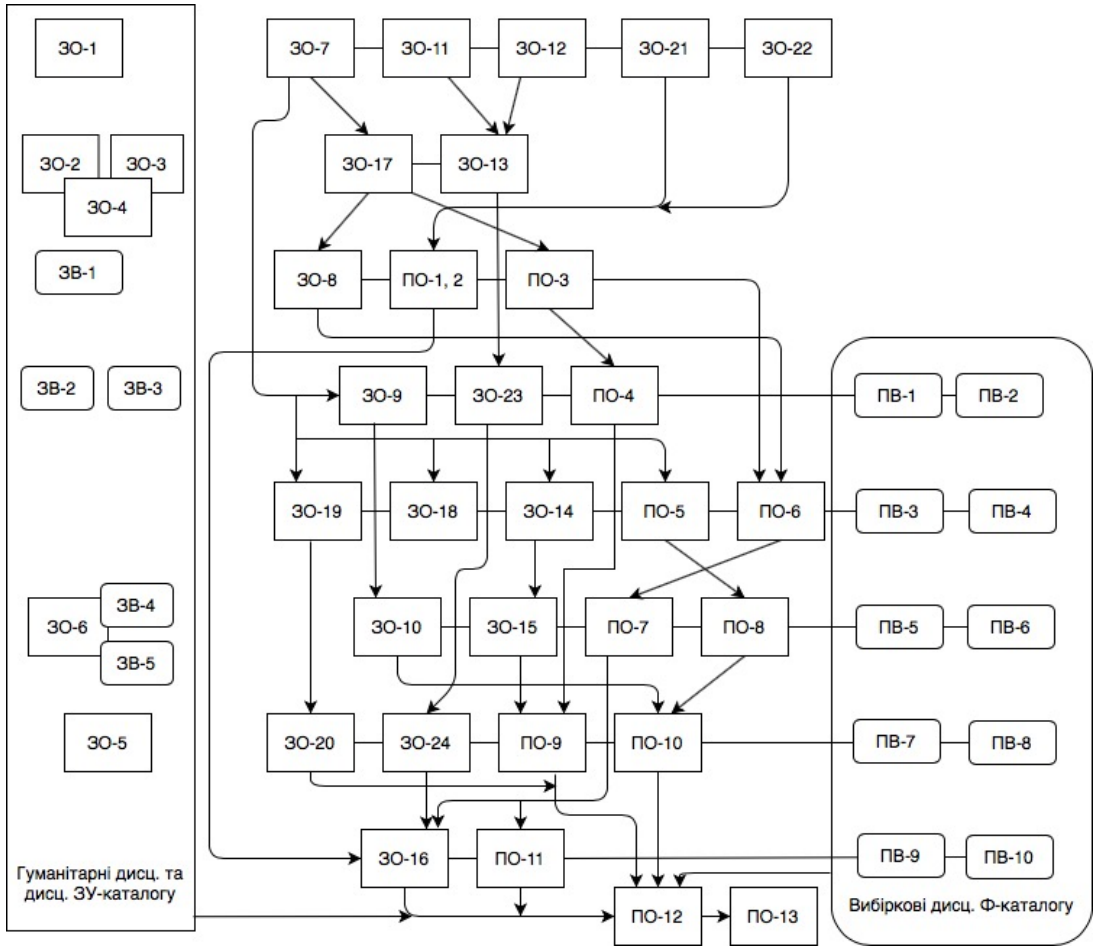
ПРН 19	Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.
ПРН 20	Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.
ПРН 21	Уміти застосовувати на практиці методи й алгоритми дослідження операцій
ПРН 22	Уміти застосовувати на практиці моделі та методи дослідження рухомих об'єктів
ПРН 23	Уміти застосовувати на практиці моделі та методи формування зображень
ПРН 24	Уміння використовувати в практичній роботі методи розпізнавання образів
ПРН 25	Уміння використовувати в практичній роботі методи комп'ютерного зору
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове Забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 3 до Ліцензійних умов, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187, за текстом постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 347, п. 28-32)
Матеріально -технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187, за текстом постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 347, п. 34-35), 3 комп'ютерних класи, полігон з Кібербезпеки Матеріально-технічна база Samsung R&D Institute Ukraine
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до 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, за текстом постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 347, п.36). Ресурси науково-технічної бібліотеки КПІ імені Ігоря Сікорського, бібліотеки Фізико-технічного інституту
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	Для іноземних громадян навчання здійснюється українською або англійською мовами

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ 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			
Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Українська мова за професійним спрямуванням	2	Залік
ЗО 2	Історія науки і техніки	2	Залік
ЗО 3	Фізичне виховання або основи здорового способу життя	5	Залік
ЗО 4	Іноземна мова	6	Залік
ЗО 5	Економіка і організація виробництва	4	Залік
ЗО 6	БЖД та цивільний захист	2	Залік
ЗО 7	Математичний аналіз	15	Екзамен
ЗО 8	Диференціальнірівняння	6,5	Екзамен
ЗО 9	Теорія функції комплексної змінної	3,5	Залік
ЗО 10	Функціональний аналіз	3	Залік
ЗО 11	Алгебра та геометрія	9,5	Екзамен
ЗО 12	Дискретна математика	10,5	Екзамен
ЗО 13	Математична логіка та теорія алгоритмів	3,5	Залік
ЗО 14	Теорія ймовірностей	4	Екзамен
ЗО 15	Математична статистика	4	Екзамен
ЗО 16	Аналіз даних	3	Залік
ЗО 17	Моделі сучасної фізики	11	Екзамен
ЗО 18	Математичне моделювання	4	Екзамен
ЗО 19	Методи оптимізації	3	Залік
ЗО 20	Теорія керування	3	Залік
ЗО 21	Програмування	7,5	Залік
ЗО 22	Програмне забезпечення обчислювальних систем	3	Залік
ЗО 23	Алгоритми та структури даних	3,5	Залік
ЗО 24	Бази даних та інформаційні системи	3	Залік
2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Спеціальні розділи програмування	4,5	Екзамен
ПО 2	Курсова робота зі Спеціальних розділів програмування	1	Залік
ПО 3	Математичні методи класичної механіки	7,5	Екзамен
ПО 4	Оптичні системи	4,5	Екзамен
ПО 5	Дослідження операцій	3	Залік
ПО 6	Моделі просторово-розподілених систем	4,5	Екзамен

1	2	3	4
ПО 7	Методи обчислень	4,5	Екзамен
ПО 8	Моделі та методи прийняття рішень	5	Екзамен
ПО 9	Математичні методи розпізнавання образів та комп'ютерного бачення	5,5	Екзамен
ПО 10	Системний аналіз	3	Залік
ПО 11	Моделювання природничих, економічних та соціальних процесів	3,5	Екзамен
ПО 12	Переддипломна практика	6	Залік
ПО 13	Дипломне проектування	6	Захист
2. Вибіркові освітні компоненти			
2.1. Цикл загальної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з загальноуніверситетського Каталогу)			
ЗВ 1	Освітній компонент 1 з ЗУ-Каталогу	2	Залік
ЗВ 2	Освітній компонент 2 з ЗУ-Каталогу	2	Залік
ЗВ 3	Освітній компонент 3 з ЗУ-Каталогу	2	Залік
ЗВ 4	Освітній компонент 4 з ЗУ-Каталогу	2	Залік
ЗВ 5	Іноземна мова професійного спрямування	6	Екзамен
2.2. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Каталогів)			
ПВ 1	Освітній компонент 1 з Ф-Каталогу	4	Екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 3	Освітній компонент 3 з Ф-Каталогу	5	Залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 з Ф-Каталогу	5	Залік
ПВ 5	Освітній компонент 5 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 6	Освітній компонент 6 з Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 7	Освітній компонент 7 з Ф-Каталогу	5	Екзамен
ПВ 8	Освітній компонент 8 з Ф-Каталогу	5	Екзамен
ПВ 9	Освітній компонент 9 з Ф-Каталогу	5	Екзамен
ПВ 10	Освітній компонент 10 з Ф-Каталогу	5	Залік
Загальний обсяг обов'язкових компонентів		**180**	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		**60**	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО		**180**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		**240**	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна 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 освітньої кваліфікації “бакалавр з прикладної математики” за освітньою програмою “Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та безпеки даних”.

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно. Бакалаврські дипломні 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

	ЗК																	ФК																	
	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ЗК 13	ЗК 14	ЗК 15	ФК 1	ФК 2	ФК 3	ФК 4	ФК 5	ФК 6	ФК 7	ФК 8	ФК 9	ФК 10	ФК 11	ФК 12	ФК 13	ФК 14	ФК 15	ФК 16	ФК 17	ФК 18	ФК 19	ФК 20	ФК 21
ЗО1	+						+						+																		+					
ЗО2			+												+																					
ЗО3															+																					
ЗО4	+						+				+		+																		+	+				
ЗО5				+					+			+													+	+										
ЗО6														+											+	+										
ЗО7					+	+		+								+	+																			

	ЗК																	ФК																			
	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ЗК 13	ЗК 14	ЗК 15	ФК 1	ФК 2	ФК 3	ФК 4	ФК 5	ФК 6	ФК 7	ФК 8	ФК 9	ФК 10	ФК 11	ФК 12	ФК 13	ФК 14	ФК 15	ФК 16	ФК 17	ФК 18	ФК 19	ФК 20	ФК 21
ЗО 8					+	+		+								+	+																				
ЗО 9					+	+		+								+	+															+				
ЗО 10					+	+		+								+	+																			
ЗО 11		+			+	+		+								+	+	+																		
ЗО 12		+			+	+		+								+	+	+																		
ЗО 13		+			+	+		+								+	+	+																		
ЗО 14		+			+	+		+								+	+	+																		
ЗО 15		+			+	+		+								+	+	+										+	+							

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

	ЗК																	ФК																			
	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ЗК 13	ЗК 14	ЗК 15	ФК 1	ФК 2	ФК 3	ФК 4	ФК 5	ФК 6	ФК 7	ФК 8	ФК 9	ФК 10	ФК 11	ФК 12	ФК 13	ФК 14	ФК 15	ФК 16	ФК 17	ФК 18	ФК 19	ФК 20	ФК 21
ЗО24		+								+									+	+																	
ПО 1		+								+									+				+														
ПО 2		+					+			+									+				+							+							
ПО 3					+	+		+									+	+															+				
ПО 4					+			+																										+	+		
ПО 5		+			+	+		+									+	+														+					
ПО 6		+			+	+		+									+	+						+													
ПО 7		+			+			+									+	+						+				+	+								

ПО13	ПО12	ПО11	ПО10	ПО 9	ПО 8		
+	+					ЗК 1	ЗК
+	+	+		+	+	ЗК 2	
+	+					ЗК 3	
	+					ЗК 4	
+	+	+	+	+	+	ЗК 5	
+	+	+	+	+	+	ЗК 6	
+	+					ЗК 7	
+	+		+			ЗК 8	
	+					ЗК 9	
+	+					ЗК 10	
+	+					ЗК 11	
+	+					ЗК 12	
+	+					ЗК 13	
	+					ЗК 14	
+	+					ЗК 15	
+	+		+			ФК 1	
+	+	+	+	+	+	ФК 2	
+	+	+	+	+	+	ФК 3	ФК
+	+					ФК 4	
+	+					ФК 5	
+	+					ФК 6	
+	+					ФК 7	
+	+					ФК 8	
+	+	+		+	+	ФК 9	
+	+					ФК 10	
+	+					ФК 11	
+	+					ФК 12	
+	+					ФК 13	
+	+					ФК 14	
+	+					ФК 15	
+	+					ФК 16	
+	+					ФК 17	
						ФК 18	
						ФК 19	
						ФК 20	
				+		ФК 21	

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

ПРН	ПРН 1	ПРН 2	ПРН 3	ПРН 4	ПРН 5	ПРН 6	ПРН 7	ПРН 8	ПРН 9	ПРН 10	ПРН 11	ПРН 12	ПРН 13	ПРН 14	ПРН 15	ПРН 16	ПРН 17	ПРН 18	ПРН 19	ПРН 20	ПРН 21	ПРН22	ПРН23	ПРН24	ПРН25
ЗО 1																				+					
ЗО 2																		+							
ЗО 3																									
ЗО 4																				+					
ЗО 5															+	+									
ЗО 6						+																			
ЗО 7	+	+																							

ПРН	ПРН 1	ПРН 2	ПРН 3	ПРН 4	ПРН 5	ПРН 6	ПРН 7	ПРН 8	ПРН 9	ПРН 10	ПРН 11	ПРН 12	ПРН 13	ПРН 14	ПРН 15	ПРН 16	ПРН 17	ПРН 18	ПРН 19	ПРН 20	ПРН 21	ПРН22	ПРН23	ПРН24	ПРН25
ЗО 8	+	+																							
ЗО 9	+	+																							
ЗО 10	+	+				+																			
ЗО 11	+	+																							
ЗО 12	+			+																					
ЗО 13	+			+																					
ЗО 14	+	+																							
ЗО 15	+	+																							

ПРН	ЗО 16	ЗО 17	ЗО 18	ЗО 19	ЗО 20	ЗО 21	ЗО 22	ЗО 23
ПРН 1	+	+	+	+	+			
ПРН 2								
ПРН 3		+	+					
ПРН 4								
ПРН 5				+				
ПРН 6			+					
ПРН 7				+	+			
ПРН 8				+	+			
ПРН 9								+
ПРН 10	+			+	+			
ПРН 11						+		+
ПРН 12								
ПРН 13							+	
ПРН 14								
ПРН 15								
ПРН 16								
ПРН 17								
ПРН 18								
ПРН 19								
ПРН 20								
ПРН 21	+							
ПРН22								
ПРН23								
ПРН24								
ПРН25								

ПРН	ЗО 24	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7
ПРН 1				+	+	+	+	+
ПРН 2							+	+
ПРН 3				+			+	+
ПРН 4								
ПРН 5								+
ПРН 6							+	
ПРН 7								
ПРН 8								
ПРН 9								+
ПРН 10								
ПРН 11	+	+	+					+
ПРН 12								
ПРН 13								
ПРН 14								
ПРН 15								
ПРН 16								
ПРН 17			+					
ПРН 18								
ПРН 19								
ПРН 20								
ПРН 21					+	+		
ПРН22				+				
ПРН23					+			
ПРН24								
ПРН25								

ПРН	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13
ПРН 1	+	+	+	+	+	+
ПРН 2			+		+	+
ПРН 3	+	+	+	+	+	+
ПРН 4					+	+
ПРН 5					+	+
ПРН 6		+		+	+	+
ПРН 7					+	+
ПРН 8	+				+	+
ПРН 9					+	+
ПРН 10	+				+	+
ПРН 11					+	+
ПРН 12				+	+	+
ПРН 13					+	+
ПРН 14					+	+
ПРН 15					+	+
ПРН 16					+	+
ПРН 17					+	+
ПРН 18					+	+
ПРН 19					+	+
ПРН 20					+	+
ПРН 21		+			+	+
ПРН22						
ПРН23						
ПРН24		+				
ПРН25		+				