**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені Ігоря Сікорського»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № \_\_\_\_від \_\_\_\_\_20\_\_\_ р.)

Голова Вченої ради

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Михайло ІЛЬЧЕНКО

**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ, РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ТА КОМП’ЮТЕРНОГО ЗОРУ**

**MATHEMATICAL METHODS OF COMPUTER MODELING, PATTERN RECOGNITION**

**AND COMPUTER VISION**

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

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

Введено в дію з 2021/2022 навч. року наказом ректора   
КПІ ім. Ігоря Сікорського   
від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_\_\_

Київ – 2021

**ПРЕАМБУЛА**

**РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:**

*Керівник проєктної групи*

|  |  |
| --- | --- |
| Смирнов Сергій Анатолійович, заступник директора Фізико-технічного інституту, доцент кафедри інформаційної безпеки, старший науковий співробітник, кандидат фізико-математичних наук |  |

*Члени проєктної групи:*

|  |  |
| --- | --- |
| Новіков Олексій Миколайович, директор Фізико-технічного інституту, професор, доктор технічних наук |  |
|  |  |
| Терещенко Іван Миколайович, заступник директора Фізико-технічного інституту, доцент кафедри інформаційної безпеки, кандидат фізико-математичних 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:**

Науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 113 Прикладна математика   
Голова НМКУ 113

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Михайло САВЧУК

(протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.)

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 р.)

**ВРАХОВАНО**

фахову експертизу стейкхолдерів:

Андрій Фісуненко, віце-президент з розробок і досліджень

ТОВ Самсунг Електронікс Україна Компані,

Центр розробок і досліджень

Шлезінгер Михайло, д. ф.-м. н., проф.,

Головний науковий співробітник, Міжнародний

науково-навчальний центр інформаційних технологій

та систем НАН України

та МОН України

Панченко Іван, директор

ТОВ Аперсепт, представник Apostera GmbH в Україні

Хоменко Руслан, студент 5 курсу бакалаврату

за спеціальністю 113 Прикладна математика

Бондар Марія, студентка 4 курсу бакалаврату

за спеціальністю 113 Прикладна математика

Рецензії-відгуки стейкхолдерів додаються.

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 № \_\_\_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 р.)

**ЗМІСТ**

[1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ 6](#__RefHeading___Toc7787_1411495828)

[2. Перелік компонентів освітньо-наукової програми 10](#__RefHeading___Toc7789_1411495828)

[3. Структурно-логічна схема освітньої програми 11](#__RefHeading___Toc7791_1411495828)

[4. Форма атестації здобувачів вищої освіти 11](#__RefHeading___Toc7793_1411495828)

[5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми 13](#__RefHeading___Toc7795_1411495828)

[6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми 14](#__RefHeading___Toc7797_1411495828)

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

**зі спеціальності 113 Прикладна математика**

**за освітньою програмою «Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та комп’ютерного зору»**

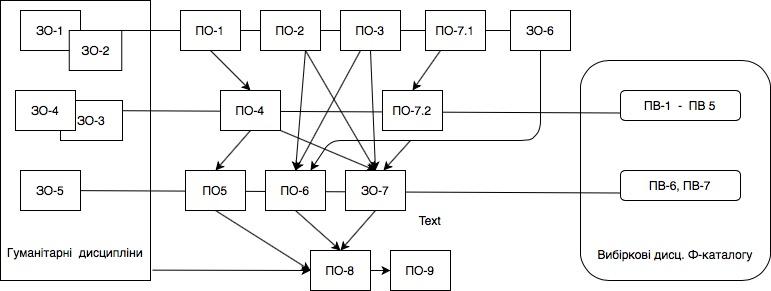
|  |  |
| --- | --- |
| **1 – Загальна інформація** | |
| Повна ЗВО та інституту/факультету | Національний технічний університет Украіни “Київський політехнічний  інститут імені Ігоря Сікорського”  Фізико-технічний інститут |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Ступінь – магістр  Кваліфікація – магістр з прикладної математики |
| Рівень з НРК | НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – другий цикл, ЕQF-LLL – 7 рівень |
| Офіційна назва  освітньої програми | Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та комп’ютерного зору |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік 9 місяців |
| Наявність акредитації | Сертифікат МОН серія НД № 1192616 . Термін дії – до 01.07.2023 р. |
| Передумови | Наявність ступеня бакалавра |
| Мова(и) викладання | Українська |
| Термін дії освітньої програми | До наступної акредитації |
| Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми | <https://osvita.kpi.ua/node/103>  ipt.kpi.ua |
| **2 – Мета освітньої програми** | |
| **Мета ОП**: Підготовка професіоналів, здатних вирішувати математичні задачі широкого спектру в галузі сучасних застосувань комп'ютерних технологій, здійснювати науково-дослідну та педагогічну діяльність за фахом; використовувати і впроваджувати математичні методи та новітні технології в ґалузі підтримки прийняття рішень, розпізнавання образів та комп`ютерного зору, здійснювати науково-дослідну та педагогічну діяльність за фахом; забезпечення фундаментальної підготовки та навичок безперервної освіти (life-long learning); гармонійність, багатовимірність освіти; інтеграція науково-дослідної та практичної діяльності і навчального процесу; орієнтація на міжнародні вимоги в галузі (ACM Curriculum Committee); дуальна освіта, орієнтація на вимоги ринку праці, перспективні наукові дослідження. | |
| **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 комп’ютерного зору**  Об’єкти вивчення та діяльності: математичні методи, моделі, алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для дослідження, аналізу, проектування процесів і систем в різноманітних конкретних предметних областях, зокрема моделювання, розпізнавання образів та комп’ютерного зору. |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-наукова |
| Основний фокус освітньої програми | *Базовий фокус ОП* –математичне моделювання, 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, розпізнавання образів, машинне навчання, аналіз даних, комп’ютерний зір |
| Особливості програми | Проходження науково-дослідної практики та виконання спільних проектів на замовлення державних, науково-дослідних установ та провідних ІТ-компаній України за фахом, дуальна освіта. Унікальна в Україні орієнтація навчання на актуальні задачи розпізнавання образів та комп’ютерного зору. |
| **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:  2121.2 Математик (прикладна математика)  2132.2 Програміст прикладний  2139.1 Науковий співробітник (галузь обчислень)  2121.1 Науковий співробітник-консультант (математика)  Випускники ОП можуть працювати консультантами із застосування методів математики і статистики для розв’язання прикладних задач широкого спектру, спеціалістами з ІТ-технологій, системними аналітиками, прикладними програмістами, науковими співробітниками. |
| Подальше навчання | Продовження освіти за третім (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 окремими освітніми компонентами, практики; виконання та захист магістерської дисертації |
| 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); усних та письмових екзаменів, заліків |
| **6 – Програмні компетентності** | |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв’язувати спеціалізовані наукові задачі і практичні проблеми у галузі математики і статистики |
| **Загальні компетентності (ЗК)** | |
| ЗК1 | Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу |
| ЗК2 | Здатність до самонавчання, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел |
| ЗК3 | Здатність розробляти рішення у відповідності з нормами інтелектуальної власності |
| ЗК4 | Здатність керувати проектами, забезпечувати рішення задач у відповідності із принципами сталого розвитку суспільства |
| ЗК5 | Міжособистісні навички та вміння, здатність до наукової комунікації іноземною мовою |
| ЗК 6 | Здатність прийняття обгрунтованих рішень, представлення та донесення знань та ідей до широкого загалу, здійснення педагогічної діяльності |
| ЗК 7 | Здатність здійснювати науково-дослідну діяльність |
|  | **Фахові компетентності (ФК)** |
| ФК1 | Здатність використовувати математичний апарат, розробляти моделі для розв’язання задач широкого спектру, моделювання складних систем. |
| ФК2 | Здатність використовувати методи та технології розпізнавання образів, управління знаннями та інтелектуального аналізу даних |
| ФК 3 | Здатність використовувати теоретико-ігрові методи, методи прийняття рішень в умовах невизначеності |
| ФК 4 | Здатність розробляти нові методи та алгоритми розв’язання прикладних задач моделювання, розпізнавання образів та комп’ютерного зору |
| ФК 5 | Здатність досліджувати наукові проблеми за фахом |
| ФК 6 | Здатність пропонувати практичні рішення за фахом з урахуванням сучасних досягнень науки |
| **Результати навчання** | |
| РН1 | Використовувати й адаптувати математичні теорії та моделі для забезпечення теоретичного підгрунтя розв’язання наукових та практичних задач. |
| РН 2 | Обирати, застосовувати та розробляти нові методи й алгоритми розпізнавання образів та комп’ютерного зору для розв’язання наукових та прикладних задач |
| РН3 | Обирати, застосовувати та розробляти нові методи й алгоритми моделювання, аналізу, прийняття рішень для розв’язання наукових та прикладних задач. |
| РН 4 | Проводити математичне і комп’ютерне моделювання, аналіз та обробку даних, обчислювальний експеримент, розв’язання формалізованих задач із використанням сучасних методів аналізу даних та моделей управління знаннями. |
| РН 5 | Формулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв’язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату. |
| РН6 | Використовувати норми інтелектуальної власності у професійній діяльності, спілкуватись на професійному рівні (в тому числі іноземною мовою), здійснювати педагогічну діяльність |
| РН7 | Знаходити, вивчати та аналізувати науково-технічну інформацію, вітчизняний та іноземний досвід, пов’язаний із професійною проблематикою. |
| РН 8 | Складати наукові звіти із виконаних науково-дослідних робіт та впроваджувати на практиці результати проведених досліджень і розробок, доповідати та публікувати результати досліджень. |
| РН 9 | Керувати проектами, організовувати власну професійну діяльність згідно із принципами сталого розвитку суспільства |
| **8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми** | |
| Кадрове  Забезпечення | Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 12 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р. |
| Матеріально -технічне забезпечення | Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 13 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.  Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky. |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додатки 14 та 15 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.  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 | Можливість викладання українською мовою у групах загальної підготовки або англійською мовою з забезпеченням вивчення української мови як іноземної |

# 2. Перелік компонентів освітньо-наукової 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 1 | Інтелектуальна власність та патентознавство | 3 | Залік |
| ЗО 2 | Сталий інноваційний розвиток | 2 | Залік |
| ЗО 3 | Практичний курс іншомовного наукового спілкування | 4,5 | Залік |
| ЗО 4 | Розробка стартап проектів | 3 | Залік |
| ЗО 5 | Педагогічна майстерність | 2 | Залік |
| ЗО 6 | Інтелектуальний аналіз даних | 4 | Екзамен |
| ЗО 7 | Моделювання складних систем | 4 | Екзамен |
| **1.2 Цикл професійної підготовки** | | | |
| ПО 1 | Загальна теорія ігор | 5 | Екзамен |
| ПО 2 | Побудова математичних моделей в природознавстві | 5,5 | Залік |
| ПО 3 | Статистичні методи розпізнавання | 6 | Екзамен |
| ПО 4 | Моделі та рішення в умовах невизначеності | 3,5 | Залік |
| ПО 5 | Моделі управління знаннями | 4 | Екзамен |
| ПО 6 | Моделі кіберфізичних систем | 5 | Екзамен |
| **Дослідницький (науковий) компонент** | | | |
| ПО7 | Наукова робота за темою магістерської дисертації: |  |  |
| ПО7.1 | 1. Основи наукових досліджень | 2 | Залік |
| ПО7.2 | 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації | 9,5 | Залік |
| ПО8 | Науково-дослідна практика | 9 | Залік |
| ПО9 | Виконання магістерської дисертації | 17 | Захист |
| **2. Вибіркові освітні компоненти** | | | |
| **2.1. Цикл професійної підготовки**  **(Вибіркові освітні компоненти з факультетського/кафедрального Каталогів)** | | | |
| ПВ 1 | Освітній компонент 1 Ф-Каталогу | 4 | Залік |
| ПВ 2 | Освітній компонент 2 Ф-Каталогу | 5 | Екзамен |
| ПВ 3 | Освітній компонент 3 Ф-Каталогу | 5 | Екзамен |
| ПВ 4 | Освітній компонент 4 Ф-Каталогу | 5 | Екзамен |
| ПВ 5 | Освітній компонент 5 Ф-Каталогу | 4 | Залік |
| ПВ 6 | Освітній компонент 6 Ф-Каталогу | 4 | Залік |
| ПВ 7 | Освітній компонент 7 Ф-Каталогу | 4 | Залік |
|  | | | |
| **Загальний обсяг обов’язкових компонент:** | | **89** | |
| **Загальний обсяг вибіркових компонент:** | | **31** | |
| **ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ** | | **120** | |

# 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 магістерської дисертації та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням освітньої кваліфікації “магістр з прикладної математики” за спеціалізацією “Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та комп’ютерного зору”.

Атестація здійснюється відкрито і публічно. Магістерські дисертації 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 | | | | | |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ЗО 1 |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗО 2 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗО 3 |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗО 4 |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗО 5 |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ЗО 6 | + | + |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |
| ЗО 7 | + |  |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |
| ПО 1 | + |  |  |  |  |  | + | + |  | + | + |  |  |
| ПО 2 | + |  |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |
| ПО 3 | + |  |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |
| ПО 4 | + |  |  |  |  |  | + | + |  | + | + |  |  |
| ПО 5 | + |  |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |
| ПО 6 | + |  |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |
| ПО 7.1 | + |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  | + | + |
| ПО 7.2 | + |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  | + |
| ПО 8 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПО 9 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РН | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ЗО 1 |  |  |  |  |  | + |  |  |  |
| ЗО 2 |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ЗО 3 |  |  |  |  |  | + |  |  |  |
| ЗО 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ЗО 5 |  |  |  |  |  | + |  |  |  |
| ЗО 6 |  |  |  | + | + |  |  |  |  |
| ЗО 7 | + |  | + | + | + |  |  |  |  |
| ПО 1 | + |  | + |  | + |  |  |  |  |
| ПО 2 | + |  | + | + | + |  |  |  |  |
| ПО 3 | + | + |  |  | + |  |  |  |  |
| ПО 4 | + |  | + |  | + |  |  |  |  |
| ПО 5 | + |  | + | + |  |  |  |  |  |
| ПО 6 | + |  | + | + | + |  |  |  |  |
| ПО 7.1 |  |  |  |  |  |  | + | + |  |
| ПО 7.2 | + |  | + | + | + |  | + | + |  |
| ПО 8 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПО 9 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |