

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №5 від «23» лютого 2023 р.)

**Ф-КАТАЛОГ**  
**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**  
**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
для здобувачів ступеня доктора філософії  
за освітньою програмою «Прикладна математика»  
за спеціальністю 113 Прикладна математика

УХВАЛЕНО:

Вченою радою НН ФТІ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №2 від «30» січня 2023 р.)

Вченою радою ФПМ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №6 від «30» січня 2023 р.)

Київ – 2023

Процедура вибору освітніх компонент відбувається згідно з «Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/185>) в системі <http://my.kpi.ua>.

Зверніть увагу: викладачі вказуються попередньо та можуть бути змінені!

Силабуси усіх дисциплін та інша супровідна інформація розміщена на сайтах кафедр:

<https://mmis.ipt.kpi.ua/students/course-selection/>

<https://mmda.ipt.kpi.ua/change/>

<http://pma.fpm.kpi.ua/uk/apply/admission/official>

З усіх питань щодо організації процедури вибору освітніх компонент та за консультаціями по формуванню індивідуальної освітньої траєкторії звертатись до в.о. зав. кафедрою ММЗІ Сергія Яковлева ([yasv@ri.kiev.ua](mailto:yasv@ri.kiev.ua), tg: @leonhard\_eu), завідувача кафедри ММАД Наталії Куссуль ([Nataliia.kussul@iit.kpi.ua](mailto:Nataliia.kussul@iit.kpi.ua), tg: @nataliia\_kussul) та завідувача кафедри ПМА Олег Чертова ([chertov@i.ua](mailto:chertov@i.ua)) відповідно.

<b>Дисципліни для вибору на другий рік навчання</b>		
Здобувачі першого курсу обирають <b>одну</b> дисципліну з наведеного переліку для вивчення у <b>третьому</b> семестрі та <b>одну</b> дисципліну для вивчення у <b>четвертому</b> семестрі		
<i>Третій (осінній) семестр</i>		
<i>Дисципліна (6 кредитів, іспит)</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
Технології глибокого навчання	ММАД	4
Прикладні питання побудови та аналізу складності алгоритмів	ММЗІ	5
Спеціальні розділи «м'яких обчислень»	ПМА	6
<i>Четвертий (весняний) семестр</i>		
<i>Дисципліна (6 кредитів, іспит)</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
Геопросторовий інтелект	ММАД	8
Спеціальні розділи теорії алгоритмів та дискретних автоматів	ММЗІ	9
Параболічні крайові задачі	ПМА	10

**ВИБІРКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ  
ДРУГОГО КУРСУ НАВЧАННЯ  
(ТРЕТІЙ СЕМЕСТР)**

Дисципліна	Технології глибокого навчання		
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)	Курс	Другий курс (третій семестр)
Обсяг, форма контролю	6 кредитів, іспит	Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного моделювання та аналізу даних		
Викладачі	Професор Шелестов А. Ю.		
Вимоги до початку вивчення	Для вивчення дисципліни студент має володіти методами лінійної алгебри, теорії ймовірностей і математичної статистики, теорії оптимізації, машинного навчання, бути знайомим з основами програмування, бажано на Python, а також з класичними алгоритмами та структурами даних.		
Анотація дисципліни	Дисципліна вивчає сучасний розділ машинного навчання – глибокі нейронні мережі і методи глибинного навчання. Методи глибинного навчання аналізуються в порівнянні з традиційними (shallow) нейронними мережами, визначаються їх відмінності і переваги. Розглядаються основні принципи, задачі, парадигми та підходи до глибинного навчання, включаючи згорткові та рекурентні нейронні мережі, генеративні змагальні нейронні мережі та їх використання в різних областях науки і аналізу даних. Розглядаються питання програмної реалізації глибинних архітектур, аналізу якості моделей та методи ансамблювання. Отримані компетенції будуть необхідні для аналітиків даних та дозволять розробляти сучасні алгоритми розпізнавання образів і комп'ютерного зору.		
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття		

Дисципліна	<b>Прикладні питання побудови та аналізу складності алгоритмів</b>		
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)	Курс	Другий курс (третій семестр)
Обсяг, форма контролю	6 кредитів, іспит	Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичних методів захисту інформації		
Викладачі	Доцент Кучинська Н. В.		
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з прикладної алгебри, обчислювальної алгебри, теорії алгоритмів, теорії складності, асиметричної криптографії		
Анотація дисципліни	<p>Навчальна дисципліна «Прикладні питання побудови та аналізу складності алгоритмів» присвячена дослідженню обчислювальних алгоритмів на специфічних алгебраїчних структурах, які наразі широко використовуються у криптографії, зокрема, для створення постквантово стійких криптосистем.</p> <p>Розглядаються питання ефективної реалізації алгоритмів на еліптичних кривих, представлених у різних формах (Вейерштраса, Монтгомері, Едвардса, Хаффа тощо), впливу способу представлення та особливостей архітектури на складність таких алгоритмів. Також розглядаються алгоритми, які використовують постквантово складні теоретико-числові задачі, та алгоритми на решітках.</p>		
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття		

Дисципліна	Спеціальні розділи «м'яких обчислень»		
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)	Курс	Другий курс (третій семестр)
Обсяг, форма контролю	6 кредитів, іспит	Мова викладання	Українська
Кафедра	Прикладної математики		
Викладачі	Професор Чертов О. Р.		
Вимоги до початку вивчення	Для вивчення дисципліни студент має володіти методами лінійної алгебри та методами оптимізації, мати базові знання з теорії ймовірностей і математичної статистики, машинного навчання, бути знайомим з основами програмування, бажано на Python, а також з класичними алгоритмами та структурами даних.		
Анотація дисципліни	<p>Традиційно з часів Лотфі Заде до «м'яких обчислень» (Softcomputing) відносилися нейронні мережі, нечітка математика та генетичні алгоритми.</p> <p>У курсі «Спеціальні розділи 'м'яких обчислень'» ми зосередимося на останньому розділі — генетичних алгоритмах. Зокрема, будуть розглянуті такі питання як еволюційні стратегії (Evolution Strategies), генетичне програмування (Genetic Programming) та меметичні алгоритми (Memetic Algorithms).</p> <p>Ідея генетичних алгоритмів запозичена в живій природи й полягає в організації еволюційного процесу, кінцевою метою якого є отримання оптимального рішення. Цей розділ 'м'яких обчислень' має значне практичне застосування, бо багато задач з різних проблемних областей (технічних, біологічних, соціально-економічних тощо) зводиться до оптимізації багатопараметричних функцій, яку можна здійснити шляхом застосування генетичних алгоритмів.</p>		
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття		

**ВИБІРКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ  
ДРУГОГО КУРСУ НАВЧАННЯ  
(ЧЕТВЕРТИЙ СЕМЕСТР)**

<b>Дисципліна</b>	<b>Геопросторовий інтелект</b>		
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)	Курс	Другий курс (четвертий семестр)
Обсяг, форма контролю	6 кредитів, іспит	Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного моделювання та аналізу даних		
Викладачі	Професор Куссіль Н. М.		
Вимоги до початку вивчення	Пройдені курси «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Моделі та методи прийняття рішень», «Методи машинного навчання» АБО опановані знання з математичної статистики, теорій прийняття рішень, основні статистичні розподіли; основи теорії графів; методи теорії прийняття рішень, методи машинного навчання.		
Анотація дисципліни	<p>Навчальна дисципліна «Геопросторовий інтелект» присвячена окремим напрямкам та методам, які використовуються при розв'язку задач підтримки прийняття управлінських рішень на основі методів штучного інтелекту та різномірних геопросторових даних, зокрема для підтримки прийняття рішень в сфері продовольчої та екологічної безпеки держави, сталого розвитку держави та регіонів.</p> <p>Дисципліна охоплює задачі рестроспективного аналізу, класифікації, прогнозування економічних та екологічних параметрів сталого розвитку на основі геопросторової інформації. Основною метою дисципліни є формування у аспірантів знань та навичок застосування геопросторового інтелекту для підтримки прийняття управлінських рішень.</p>		
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття		



Дисципліна	<b>Спеціальні розділи теорії алгоритмів та дискретних автоматів</b>		
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)	Курс	Другий курс (четвертий семестр)
Обсяг, форма контролю	6 кредитів, іспит	Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичних методів захисту інформації		
Викладачі	Професор Савчук М. М.		
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з дискретної математики, математичної логіки, теорії алгоритмів, теорії імовірності, криптографії та криптоаналізу		
Анотація дисципліни	<p>Навчальна дисципліна «Спеціальні розділи теорії алгоритмів та дискретних автоматів» присвячена дослідженню фундаментальних понять, які використовуються у криптології, але мають велике значення для різних галузей математики; зокрема, розглядаються формалізації понять важкооборотності (one-wayness), псевдовипадковості (pseudorandomness), незначущості (negligibility), переваги (advantage) тощо.</p> <p>У курсі досліджуються існуючі формальні моделі для визначення наведених понять, їх можливі реалізації у математичних примітивах, проблеми практичного застосування та вплив на складність інших математичних задач. Більш детально розглядаються застосування у галузі криптології, зокрема, теоретичні моделі стійкості криптографічних систем в залежності від рівня інформації, доступної аналітику (ССА, СРА тощо).</p>		
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття		

<b>Дисципліна</b>	<b>Параболічні крайові задачі</b>		
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)	Курс	Другий курс (четвертий семестр)
Обсяг, форма контролю	6 кредитів, іспит	Мова викладання	Українська
Кафедра	Прикладної математики		
Викладачі	Професор Лось В. М.		
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з предметів «Математичний аналіз», «Диференціальні рівняння», «Рівняння математичної фізики», «Функціональний аналіз»		
Анотація дисципліни	<p>Параболічні диференціальні рівняння описують широке коло фізичних процесів, зокрема, тепломасообмін, дифузія у неперервних середовищах тощо. Цим обумовлено їх широке використання в математичному моделюванні. Навчальна дисципліна «Параболічні крайові задачі» присвячена основним результатам класичної та сучасної теорії параболічних задач в функціональних анізотропних просторах Гельдера та Соболева.</p> <p>В курсі вивчаються такі питання: функціональні анізотропні простори Гельдера та Соболева, поняття параболічних за Петровським рівнянь і систем, постановки параболічних початково-крайових задач, узагальнені та класичні розв'язки цих задач. Основна увага приділяється дослідженню коректної розв'язності (теоремам про ізоморфізми) для параболічних задач в просторах Гельдера та Соболева.</p>		
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття		