

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 05.03.2026 р.)

Ф-КАТАЛОГ

**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

для здобувачів ступеня бакалавра

за освітньою програмою «Математичні методи криптографічного захисту інформації»

за спеціальністю F1 Прикладна математика

на 2026/2027 навчальний рік
(вступ 2025)

УХВАЛЕНО:

Вченою радою НН ФТІ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №1 від 26 січня 2026 р.)

Київ – 2026

Розробники Ф-каталогу:

Яковлев Сергій Володимирович, к.т.н., завідувач кафедрою ММЗІ

Фесенко Андрій В'ячеславович, к.ф.-м.н., ст. викладач кафедри ММЗІ

Кузнєцов Ігор Миколайович, к.ф.-м.н., ст. викладач кафедри ММЗІ

Ф-каталог розглянуто та погоджено на засіданні кафедри ММЗІ, протокол №1/1 від 21.01.2026

Вибір освітніх компонент здобувачами вищої освіти 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>) на платформі myKPI (<https://my.kpi.ua>).

Силабуси усіх дисциплін та інша супровідна інформація розміщена на сайті кафедри: <https://mmis.ipt.kpi.ua/students/course-selection/>

З усіх питань щодо організації процедури вибору освітніх компонент та за консультаціями по формуванню індивідуальної освітньої траєкторії звертатись до зав. кафедрою ММЗІ Сергія Яковлева (yasv@rl.kiev.ua, tg: @leonhard_eu).

Дисципліни для вибору першокурсниками на другий рік навчання		
Студенти першого курсу обирають дві дисципліни з наведеного переліку для вивчення у четвертому семестрі		
<i>Четвертий (весняний) семестр</i>		
<i>Дисципліна (4 кредити, залік)</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
Web-програмування	ММАД	4
Комбінаторні моделі та алгоритми	ММЗІ	5
Комп'ютерна графіка	ММАД	6
Моделі та методи прийняття рішень	ММАД	7
Операційні системи	ІБ	8
Основи квантової інформації	ММАД	9
Системне програмування для багатозадачних операційних систем	ІБ	10
Сучасні технології програмування	ММЗІ	11

Перелік позначень

Кафедри:

ММЗІ – кафедра математичних методів захисту інформації

ММАД – кафедра математичного моделювання та аналізу даних

ІБ – кафедра інформаційної безпеки

ПФ – кафедра прикладної фізики

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

WEB-ПРОГРАМУВАННЯ

Кафедра	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 30 год Лабораторних занять: 30 год Самостійна робота студентів: 60 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з математики
Що буде вивчатися	В навчальній дисципліні «Web-програмування» розглядаються сучасні підходи до побудови Web-орієнтованих систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Web-основна технологія сучасних інформаційних систем. Важливо знати і вміти ефективно її використовувати
Чому можна навчитися	Вивчення мови розмітки сайтів HTML, вивчення мови створення каскадних таблиць стилів CSS, вивчення мови програмування PHP, набування практичних навичок створення та налагодження сайтів, практичне використання набутих знань для розв'язання наукових і виробничих завдань
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Освоївши цю технологію можна створювати інтерактивні web-додатки та сайти для подальшого використання у розв'язанні задач прикладної фізики, математики, інформатики, кібербезпеки та інших галузей науки. Спеціалісти кібербезпеки можуть краще зрозуміти особливості процесів, які відбуваються у мережі, це допоможе займатися безпекою більш ефективно
Інформаційне забезпечення	Силабус, підручник, навчальний посібник
Вид семестрового контролю	Залік

КОМБІНАТОРНІ МОДЕЛІ ТА АЛГОРИТМИ

Кафедра	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин	4 кредити ЄКТС (120 годин) лекції – 30 годин, практичні – 30 годин, самостійна робота – 60 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси «Дискретна математика», «Алгебра та геометрія», дуже базові знання математичного аналізу
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 1) Дискретні імовірності, цілочисельні випадкові величини та їх застосування 2) O-нотація Ландау/Кнута, асимптотичне наближення величин 3) Породження комбінаторних об'єктів (множин, вибірок, перестановок): алгоритми перебору та випадкового генерування 4) Таблично-матричний апарат для комп'ютерних наук: спеціальні матриці, латинські квадрати
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс «Комбінаторні моделі та алгоритми» розглядає конкретні інструменти, необхідні, в першу чергу, для розробки та аналізу алгоритмів. Перші дві теми курсу надають необхідний інструментарій для оцінювання складності алгоритмів; третя та четверта теми розглядають ефективні алгоритми розв'язання конкретних комбінаторних задач, які є базовими складовими для більш складних конструкцій, та моделі, які використовуються в теорії алгоритмів та комбінаторній оптимізації для побудови ефективних алгоритмів.
Чому можна навчитися	Курс направлений як на розвиток комбінаторного мислення в цілому, так і на набуття конкретних прикладних навичок у розв'язанні задач розробки та аналізу алгоритмів. Ви навчитесь доводити своєму проджект-менеджеру, що його чергова геніальна ідея буде працювати двісті років, і підбирати такі альтернативи, які будуть працювати дві секунди.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички використовуються у багатьох прикладних напрямках: розробці та аналізу алгоритмів, криптографії, теорії прийняття рішень, кодуванні даних, задачах оптимізації, теорії планування експериментів тощо.
Інформаційне забезпечення	Силабус: https://mmis.ipt.kpi.ua/education/education-bachelor-syllabi/
Вид семестрового контролю	Залік

КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Кафедра	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин	Загальна кількість: 4 кредити ЄКТС, 120 годин Лекційних занять: 30 год Лабораторних занять: 30 год Самостійна робота студентів: 60 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння даної дисципліни студентам необхідно пройти повний курс дисциплін «Алгебра та геометрія», «Математичний аналіз», «Програмування»
Що буде вивчатися	Метою дисципліни є вивчення побудови різних алгоритмів для створення й роботи з примітивами растрової та векторної графіки. Будуть вивчені: – основні математичні методи перетворення різних об'єктів на площині; – математичні методи перетворення об'єктів у просторі; – методи побудови фрактальної геометрії: L-системи, ітеровані функції, рекурентні функції; – методи інтерполювання в обробленні зображень, цифрове збільшення зображень на основі інтерполювання, криві й поверхні Безьє, сплайн-інтерполювання; – основи комп'ютерного зору: застосування методів комп'ютерної графіки для аналізу та обробки зображень і відео.
Чому це цікаво/треба вивчати	З розвитком віртуальної та доповненої реальності, кіноіндустрії, ігрової індустрії, а також реклами та мультимедійних продуктів, зростає попит на фахівців, які володіють навичками в галузі комп'ютерної графіки. Також з появою нових інформаційних технологій, таких як віртуальна реальність, машинне навчання, графічні процесори нового покоління тощо, з'являються нові можливості для застосування методів комп'ютерної графіки.
Чому можна навчитися	На основі отриманих практичних навичок студент набуває знання, які можуть застосовуватися в різних галузях, зокрема для створення тривимірних моделей об'єктів, візуальних ефектів та анімацій. Набуті знання студент може застосовувати у наукових дослідженнях, включаючи медичні візуалізації, інженерні моделювання та інших галузях науки й техніки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	У галузі комп'ютерної графіки продовжуються активні дослідження та розробки нових методів та технологій, наприклад, у галузі комп'ютерного зору. Основні навички з комп'ютерної графіки можна застосовувати у медицині (візуалізація медичних даних), моделюванні й візуалізації даних тощо. Сучасна комп'ютерна графіка швидко розвивається і знаходить різні застосування в інноваційних технічних завданнях.
Інформаційне забезпечення	Дистанційний курс в Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Кафедра	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин	4 кредити ЄКТС – 120 годин (аудиторні заняття: лекції – 30 годин, практичні – 30 годин; самостійна робота – 60 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Освітній компонент базується на навичках, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін як «Алгебра та геометрія», «Дискретна математика»
Що буде вивчатися	В навчальній дисципліні «Моделі та методи прийняття рішень» вивчаються основи теорії корисності, прийняття рішень в умовах визначеності, ризику, невизначеності, конфлікту та нечіткості даних.
Чому це цікаво/треба вивчати	Базові знання з дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень» лежать в основі будь-якої ціленаправленої діяльності. На практиці рішення найчастіше потрібно оцінювати з різних точок зору, враховуючи фізичні, економічні, технічні та інші аспекти. Це вимагає побудови моделей оптимізації рішень одночасно за декількома аспектами або критеріями, що є предметом теорії прийняття рішень.
Чому можна навчитися	За результатами навчання студент буде знайомий з сучасними підходами для прийняття рішень в різних умовах, що дасть можливість використовувати ці знання в різних галузях, включаючи бізнес, менеджмент, громадську сферу, науку та техніку.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Вивчення курсу «Моделі та методи прийняття рішень» сприятиме розвитку різноманітних корисних навичок використання математичного апарату при прийнятті рішень, необхідних для успішної діяльності в різних сферах життя, науці та професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення	Силабус, дистанційний курс Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Кафедра	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин	Загальна кількість: 4 кредитів ECTS, 120 годин Лекційних занять: 30 год Лабораторних занять: 30 год Самостійна робота студентів: 60 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Бути обізнаними з операційними системами Windows, пошуком в Інтернеті, інсталяцією програм, роботою у редакторі Libre Office Writer або Microsoft Word, читати і розуміти довідкову документацію англійською мовою
Що буде вивчатися	Архітектура і побудова операційних систем, вимоги до них, головні підсистеми, можливі алгоритми і шляхи реалізації засобів керування ресурсами
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення дисципліни допомагає розумінню та практичному використанню сучасних інформаційних технологій, що є важливими у цифровому суспільстві. Знання в цій області є важливими для подальшої роботи в сфері ІТ
Чому можна навчитися	Розуміти принципи керування процесами і потоками в операційній системі, реалізацію цих принципів в сучасних операційних системах (зокрема, Windows і Linux), розуміти принципи керування введенням-виведенням в операційній системі, реалізацію цих принципів в сучасних операційних системах
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Можна використовувати інформаційно-комунікаційні технології, сучасні методи і моделі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки. Аналізувати архітектуру операційної системи, визначати базові компоненти, формулювати вимоги до операційної системи виходячи з певних прикладних завдань
Інформаційне забезпечення	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

ОСНОВИ КВАНТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Кафедра	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 30 год, практичних занять: 30 год Самостійна робота студентів: 60 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Студент повинен володіти базовою лінійною алгеброю та знати основи математичного аналізу; бажано мати базове уявлення про диференціальні рівняння та комплексні числа. Головне — не боятись мислити абстрактно та строгих означень! Спеціальних знань з фізики не потрібно — усе необхідне з квантової механіки буде пояснено в курсі
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - Постулати квантової механіки в математичній (операторній) формі. - Стани квантових систем: вектори стану, матриці густини. - Квантова теорія вимірювання (проективні вимірювання, POVM). - Тензорні добутки та складені системи, квантова заплутаність. - Нерівність Белла та її зв'язок із проблемою прихованих параметрів. - Основи класичної та квантової теорії інформації (ентропія Шеннона, ентропія фон Неймана, квантові канали). - Кубіт як базова інформаційна одиниця. - Квантові гейти та квантові схеми. - Прості квантові алгоритми (алгоритм Дойча–Йожі, алгоритм Гровера). - Принципи квантової телепортації та квантової криптографії. <p>Практичні заняття передбачають розв'язування задач, аналіз квантових схем та моделювання простих квантових протоколів.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Квантові обчислення вже не фантастика і не далеке майбутнє. Квантова теорія інформації (КТІ) перебуває на стику математики, фізики та інформатики та є однією з найдинамічніших галузей сучасної науки та ІТ, де математика буквально стає мовою нової обчислювальної реальності. Якщо Вам подобається вивчати лінійну алгебру та абстрактні структури, якщо Ви в захваті від ідей, які «ламають» звичну інтуїцію — цей курс для вас. Тут ви побачите, як:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вектори в гільбертовому просторі стають носіями інформації; - спектральна теорія описує фізичні вимірювання; - тензорні добутки створюють явище квантової заплутаності; - алгоритми можуть працювати принципово інакше, ніж класичні. <p>КТІ це фундамент для квантового програмування і досліджень, місце, де абстрактна математика стає технологією. Цей курс про те, як математика виходить за межі класичних обчислень. Якщо Вам цікаво, як виглядає «інформатика після Тьюринга» — Вам сюди.</p>
Чому можна навчитися	Під час вивчення курсу ми детально розберемо такі базові поняття, як хвильова функція, квантування, принцип невизначеності, фізика сплутаних станів, зрозуміємо, нарешті, яка доля спіткала сумнозвісного kota Шредингера; побачимо як поєднуються для опису реальних задач методи математичного аналізу, комплексного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь та рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії обчислень та алгоритмів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Отримані знання можуть бути корисні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - у подальшому вивченні квантових алгоритмів та квантового програмування; - у майбутніх наукових дослідженнях з квантової криптографії, квантових комунікацій, моделювання квантових систем; - як теоретична база для роботи в галузях високотехнологічних обчислень та інформаційної безпеки.
Інформаційне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. IBM Quantum Learning – Understanding Quantum Information and Computation Qiskit / IBM (https://www.ibm.com/quantum/blog/understanding-quantum-information-and-computation) 2. Introduction to quantum computing Open University / OpenLearn (https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/introduction-quantum-computing?active-tab=description-tab)
Вид семестрового контролю	Залік

СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ БАГАТОЗАДАЧНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кафедра	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 30 год Лабораторних занять: 30 год Самостійна робота студентів: 60 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдений курс «Програмування»; Знання мови C/C++ та навички роботи у Microsoft Visual Studio
Що буде вивчатися	Методологія системного програмування в багатозадачних операційних системах
Чому це цікаво/треба вивчати	Відкриття програмних механізмів функціонування сучасного програмного забезпечення
Чому можна навчитися	Використовувати спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення
Інформаційне забезпечення	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

Кафедра	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин	4 кредити ЄКТС (120 годин) лекції – 30 годин, комп'ютерні практикуми – 30 годин, самостійна робота – 60 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдений курс «Програмування»
Що буде вивчатися	Курс складається з декількох частин: 1) Базові інструменти роботи з проектами: системи контролю версій (git), налаштування збірки проекту, неперервна інтеграція. 2) DevOps: методологія, основні технології, концепти (IaaS, Clouds, Configuration Management тощо) 3) Технології програмування систем на .NET та Java
Чому це цікаво/треба вивчати	Даний курс знайомить слухачів з сучасними технологіями та інструментами, які використовуються в індустрії розробки програмного забезпечення. Звісно, таких технологій є шалена кількість, тому увагу буде зосереджено на найпопулярніших з них. Слухачі побачать вектор розвитку сучасного промислового програмування. Багато часу буде приділено базовим принципам та інструментам, які використовуються усюди незалежно від мови програмування, а також особливостям та нюансам, на яких варто зосередити увагу при навчанні.
Чому можна навчитися	По закінченню курсу слухачі засвоять: <ul style="list-style-type: none"> • базові навички автоматизації процесу збірки застосунків; • базові принципи компіляції програм для різних комп'ютерних архітектур; • основи проектування програмних комплексів; • інструменти для підвищення ефективності та якості програмного коду.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	З цими знаннями та навичками значно підвищується імовірність того, що вас візьмуть на роботу розробником програмного забезпечення.
Інформаційне забезпечення	Силабус: https://mmis.ipt.kpi.ua/education/education-bachelor-syllabi/
Вид семестрового контролю	Залік