

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 моделювання, розпізнавання образів та комп'ютерного зору»
за спеціальністю 113 Прикладна математика

на 2026/2027 навчальний рік
(вступ 2024, 2023)

УХВАЛЕНО:

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

Розробники Ф-каталогу:

Терещенко Іван Миколайович, к.т.н., доцент кафедри ММАД НН ФТІ

Лавренюк Алла Миколаївна, доцент, к.т.н., доцент кафедри ММАД НН ФТІ

Наказний Павло Олександрович, старший викладач кафедри ММАД НН ФТІ

Ф-каталог розглянуто та погоджено на засіданні кафедри математичного моделювання та аналізу даних НН ФТІ, протокол №01/2026 від 14.01.2026 р.

Дисципліни вільного вибору студентів (вибіркові дисципліни), спрямовані на забезпечення загальних та фахових компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС. Вибір дисциплін регламентується «Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/185>).

Ф-Каталог містить анований перелік вибірових дисциплін, які, відповідно до освітньої програми, беруть участь у формуванні фахових компетентностей. За три роки навчання на другому, третьому та четвертому курсах першого (бакалаврського) рівня вищої освіти здобувач має обрати з нього 14 дисциплін загалом. Вибір дисциплін здійснюється у весняному семестрі, що передує навчальному року в системі «my.kpi.ua».

У разі неможливості формування навчальних груп для вивчення певної дисципліни студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп (друга хвиля вибору). Результати вибору здобувачем навчальних дисциплін зазначаються в його індивідуальному навчальному плані в розділі «Обрані дисципліни» та засвідчуються його особистим підписом. Навчальні дисципліни, які внесені до індивідуального навчального плану здобувача, є обов'язковими для вивчення у відповідному семестрі.

Зверніть увагу: в анотаціях дисциплін Ф-каталогу вказуються викладачі, які попередньо плануються в якості лекторів відповідних дисциплін. Однак інколи можливі зміни, і лектор з обраної дисципліни не збігатиметься із зазначеним прізвищем!

До складу вибірових дисциплін входять освітні компоненти сертифікатної програми «Моделі аналізу даних для комп'ютерного зору». Ці дисципліни, які помічені *, можна обирати окремо, а можна подати заяву на сертифікатну програму та при здачі відповідних заліків отримати сертифікат КПІ ім. Ігоря Сікорського за підписом проректора.

Силабуси усіх дисциплін та інша супровідна інформація розміщена на сайті кафедри:

https://mmda.ipt.kpi.ua/mmmprcv_bachelors/

Перелік позначень кафедр:

ММАД – кафедра математичного моделювання та аналізу даних

ММЗІ – кафедра математичних методів захисту інформації

ІБ – кафедра інформаційної безпеки

ПФ – кафедра прикладної фізики

Дисципліни для вибору другокурсниками на третій рік навчання		
Студенти другого курсу обирають три дисципліни з наведеного переліку для вивчення у п'ятому семестрі та дві дисципліни для вивчення у шостому семестрі		
<i>П'ятий (осінній) семестр</i>		
<i>Дисципліна (4 кредити, залік)</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
* Програмування ефективних алгоритмів	ММАД	5
Системи та моделі комп'ютерної математики	ММАД	7
Математичні методи сучасної фізики	ММАД	9
Спеціальні розділи обчислювальної математики	ММЗІ	10
Основи аналізу алгоритмів	ММЗІ	12
Теорія складності	ММЗІ	13
Прикладні алгоритми	ММЗІ	14
Методи та технології аналітики даних	ІБ	15
Системні технології для застосувань Windows	ІБ	16
Технології забезпечення якості програмних засобів	ІБ	17
<i>Шостий (весняний) семестр</i>		
<i>Дисципліна (4 кредити, залік)</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
*Хмарні технології обробки даних	ММАД	18
Теорія керування	ММАД	19
Алгоритми і методи ройового інтелекту	ММАД	21
Дослідження операцій	ММАД	22
Алгоритми перетворення інформації	ММЗІ	23
Теоретико-числові алгоритми в криптології	ММЗІ	24
Вступ до квантових обчислень	ММЗІ	26
Функціональний аналіз	ММЗІ	27
Безпека інтернет-ресурсів	ІБ	28
Комп'ютерні мережі	ІБ	29
Дисципліни для вибору третьокурсниками на четвертий рік навчання		
Студенти третього курсу обирають чотири дисципліни з наведеного переліку для вивчення у сьомому семестрі та три дисципліни для вивчення у восьмому семестрі		
<i>Сьомий (осінній) семестр</i>		
<i>Дисципліна (4 кредити, залік)</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
*Методи машинного навчання	ММАД	31
*Системи та засоби інтерактивної аналітики	ММАД	32
*Проектування високонавантажених систем	ММАД	33
Методи формальних обчислень	ММАД	35
Марковські моделі та їх застосування	ММЗІ	37
Випадкові процеси	ММЗІ	38
Вступ до алгебраїчної топології	ММЗІ	39
Комплексні системи захисту інформації: проектування, впровадження, супровід	ІБ	40
Теорія ризиків	ІБ	41
Архітектура комп'ютерних систем	ІБ	43
<i>Восьмий (весняний) семестр</i>		
<i>Дисципліна (4 кредити, залік)</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
*Прикладні задачі аналізу даних	ММАД	44
Моделювання природничих, економічних та соціальних процесів	ММАД	45
Сучасні методи алгебри та геометрії	ММАД	47
Методи прикладної статистики	ММЗІ	49
Вступ до технології блокчейн та криптовалют	ММЗІ	51
Теорія комбінаторних ігор	ММЗІ	53
LaTeX в наукових публікаціях	ПФ	54

* Складові сертифікатної програми «Моделі аналізу даних для комп'ютерного зору»

ВИБІРКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ ТРЕТЬОГО КУРСУ НАВЧАННЯ

ПРОГРАМУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ АЛГОРИТМІВ

Сертифікатна програма	Моделі аналізу даних для комп'ютерного зору
Лектор	Доцент Яйлимова Г.О.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Освітній компонент базується на навичках, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін як "Математичний аналіз", "Програмне забезпечення обчислювальних систем", «Програмування. Структурний підхід», «Програмування. Об'єктно-орієнтований підхід», «Алгоритми та структури даних» та ін. Для вивчення дисципліни студент має бути знайомий з основами програмування, бажано на C++, структурами даних, в тому числі наявними в стандартній бібліотеці C++, проте досвід проектування алгоритмів необов'язковий. Отримані компетенції в перспективі будуть важливими для аналітиків даних, розробників програмного забезпечення та дозволять розробляти ефективні алгоритми розпізнавання образів і комп'ютерного зору.
Що буде вивчатися	Курс "Програмування ефективних алгоритмів" знайомить студентів із сучасними підходами до проектування та реалізації алгоритмів, здатних ефективно працювати на великих обсягах даних. Матеріал курсу включає складність алгоритмів та оптимізацію їх швидкодії за рахунок використання передових методів програмування. Починаючи з огляду базових структур даних та асимптотичної складності, послідовно вивчаються лінійні та циклічні алгоритми, методи прискорення цілочисельних обчислень, принципи бінарного пошуку, динамічного програмування та його застосування для розв'язання задачі про рюкзак та оптимізації на графах. Лабораторні роботи дозволять набути практичний досвід застосування вивчених методів для вирішення реальних задач обробки даних.
Чому це цікаво / треба вивчати	Курс є цікавим для тих, хто прагне розвивати аналітичні та технічні навички, а також хоче створювати високопродуктивне програмне забезпечення для сучасних бізнес-систем та наукових досліджень. Вивчені алгоритми лежать в основі багатьох сучасних інформаційних систем та сервісів. Знання принципів їх роботи дозволяє краще розуміти та використовувати наявні рішення. Курс містить багато цікавих задач на логіку та оптимізацію, розв'язання яких вимагає креативу та нестандартного мислення. Набуті навички аналізу алгоритмів, виявлення "вузьких місць" та знаходження оптимальних рішень застосовні не лише в про-

	<p>грамуванні, але й в інших сферах діяльності. Вміння реалізовувати складну бізнес-логіку ефективними алгоритмами затребуване на ринку праці та дозволяє успішно конкурувати при працевлаштуванні.</p>
Чому можна навчитися	<p>Курс дозволяє суттєво розвинути хардкорні навички ефективного програмування для створення високопродуктивних додатків. Ось ключові навички, які можна опанувати на курсі "Програмування ефективних алгоритмів":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз алгоритмічної складності та виявлення "вузьких місць", що стримують продуктивність програми. 2. Здатність оцінювати ефективність різних алгоритмів та обирати оптимальний для конкретної задачі. 3. Навички оптимізації лінійних, циклічних, рекурсивних та паралельних алгоритмів. 4. Реалізація складних алгоритмів з використанням структурданих, цілочисельної арифметики, пошуку та динамічного програмування. 5. Профілювання та вимірювання характеристик продуктивності програм на різних даних та апаратних платформах. 6. Досвід розробки оптимізованих алгоритмічних рішень для задач аналізу даних, машинного навчання, обробки зображень тощо.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Запропонований курс - це справжня скарбниця хардкорних навичок, які знадобляться кожному, хто планує будувати успішну кар'єру в ІТ-індустрії. Адже вміння писати високоефективний код є запорукою створення сучасного програмного забезпечення.</p> <p>Уявіть, що ви - технічний директор великої ІТ-компанії або розробник найпопулярнішого сервісу чи застосунку. Мільйони користувачів щосекунди взаємодіють з вашою системою. І лише найоптимальніша обробка даних та алгоритми дозволяють процесам йти гладко. Саме такі задачі доведеться вирішувати фахівцям високого рівня. А за набуті в курсі знання з програмування ефективних алгоритмів вас цінуватимуть на ринку праці!</p> <p>Окрім "тонкощів" роботи з даними, курс розвиває креативне та аналітичне мислення, навички оптимізації, вміння виявляти конструктивні рішення. І коли роботодавець на співбесіді запитає, що нового ви вмієте, ви гордо відповісте - "Програмувати швидко та ефективно!"</p> <p>Отже, не втрачайте можливості освоїти корисний "хардкор" - вміння творити ефективне ПЗ для найпередовіших ІТ-проектів. Це надихатиме, даватиме задоволення і відкриє нові горизонти кар'єрного зростання!</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс в Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

СИСТЕМИ ТА МОДЕЛІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ

Лектор	Доцент Хайдуrow В.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Не більше 24 студентів
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння даної дисципліни студентам необхідно пройти такі курси: «Програмування», «Математичний аналіз», «Алгебра та геометрія»
Що буде вивчатися	У ході вивчення курсу будуть розглянуті: - можливості сучасного прикладного програмного забезпечення подання, візуалізації й аналізу складних процесів; - засоби створення анімацій динамічних (детермінованих і стохастичних процесів) імітації реальних процесів; - застосування ПЗ для реалізації математичних моделей, які описуються звичайними диференціальними рівняннями (на прикладі моделі експоненціального зростання, моделі радіоактивного розпаду, моделі охолодження / нагріву, моделі витікання води із резервуару, моделі забруднення озера, моделі «хижак-жертва», моделі конкуренції видів, моделі «SIR», моделі бойових дій Осіпова-Ланчестера, моделі лікування антибіотиком та інших математичних моделей); - моделі детермінованого хаосу, клітинні автомати (порівняння з детермінованими моделями), моделі формування громадської думки; - моделі, методи і програмні засоби підбору параметрів моделей, які працюють зі ретроспективними даними.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні засоби прикладної математики дозволяють моделювати процеси з різних галузей науки й техніки. Розробка математичних моделей і прикладного програмного забезпечення активно застосовується при дослідженні різних біологічних, економічних, екологічних процесах та у промисловому виробництві
Чому можна навчитися	На основі отриманих практичних навичок студент може вирішувати різні наукові й прикладні завдання, які описуються математичними моделями, використовувати різні прикладні програмні засоби та їхні бібліотеки, розробляти програмний код для знаходження розв'язку поставленої перед ним задачі. Використання цифрових технологій вимагає ефективних інструментів для аналізу, прогнозування та оп-

	тимізації різних процесів. Такого роду програмне забезпечення дозволить прискорити розрахунки й підвищити точність прогнозів, дозволить автоматизувати різні процеси
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Використання розробленого математичного моделювання дозволить знизити витрати на фізичні експерименти, мінімізувати помилки проектування та підвищити ефективність процесів
Інформаційне забезпечення дисципліни	Дистанційний курс в Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ

Лектор	Старший викладач Наказний П.О.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння курсу необхідне базове володіння математичним аналізом. Бажані базові знання з диференціальних рівнянь, комплексного аналізу та лінійної алгебри. Знання основ фізики вітається, але не вимагається, необхідні фізичні питання будуть пояснені
Що буде вивчатися	Лагранжевий і гамільтонів формалізм: принцип найменшої дії, узагальнені координати, фазовий простір, канонічні рівняння Гамільтона. Тензорний аналіз і диференціальна геометрія: тензори та метричні структури, кривина і геодезичні, геометричний зміст фізичних законів, застосування до загальної теорії відносності — опис гравітації як геометрії простору-часу. Основи квантової механіки: постулати квантової теорії, оператори та стани, прості задачі (потенціальна яма, гармонічний осцилятор). Квантова інформація та нерівність Белла: кубіт як математичний об'єкт, заплутаність, нерівність Белла як межа між класичним і квантовим описом реальності. Сучасна картина Всесвіту: темна матерія, темна енергія, космологічна динаміка, великомасштабна структура.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення курсу дозволить вийти за межі стандартного курсу аналізу й алгебри та побачити, як глибока математика реально описує світ — від руху елементарної частинки до структури Всесвіту.
Чому можна навчитися	Мисленню в термінах дії, симетрій та інваріантів; роботі з тензорами; розумінню математичної структури фізичних теорій.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Знання сучасних розділів математики дозволить в подальшому розв'язувати задачі з теоретичної фізики, розуміти парадигму сучасної фізики та брати участь в актуальних наукових дослідженнях
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

Лектор	Доцент Яковлев С.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<p>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</p> <p>Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 48 год</p>
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси «Дискретна математика», «Алгебра та геометрія», «Програмування», «Алгоритми та структури даних». Бажано прослухати «Математичні основи криптології»
Що буде вивчатися	<p>Основні теми, які розглядаються у курсі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Арифметика великих чисел: Алгоритми швидкого множення. Алгоритми швидкої модулярної редукції. 2) Операції у скінченних полях характеристики 2: Поліноміальні та нормальні базиси, особливості операцій у них. Оптиміальні нормальні базиси. Множення у ОНБ. Алгоритм Іто-Цудзії. 3) Розв'язання квадратних рівнянь у деяких алгебраїчних структурах: Квадратичність. Здобування квадратних коренів у кільцях лишків. Розв'язання квадратних рівнянь у полях характеристики 2. 4) Еліптичні криві: Еліптичні криві над простими скінченними полями. Еліптичні криві над полями характеристики 2. 5) Регістри зсуву з лінійним зворотним зв'язком: способи їх завдання, періоди вихідних послідовностей, m-послідовності та їх властивості.
Чому це цікаво/треба вивчати	Проблеми безпеки інформації за останні роки набули виключної актуальності, при цьому забезпечення захисту інформаційних технологій приймає комплексний характер. Серед різних методів захисту інформації (технічних, правових, організаційних та інших) важливе місце займають криптографічні методи. Робота сучасних криптографічних систем (особливо асиметричних) базується на обчислювальних алгоритмах, які працюють з дуже великими числами або у певних алгебраїчних структурах. У даному курсі розглядаються питання підвищення ефективності цих алгоритмів, включно з такими актуальними темами, як об-

	числення у оптимальних нормальних базисах скінченних полів характеристики 2 та у групах точок еліптичних кривих. Крім того, виконання комп'ютерного практикуму сприяє суттєвому підвищенню програмістських навичок студентів.
Чому можна навчитися	Метою навчальної дисципліни «Спеціальні розділи обчислювальної математики» є формування у студентів здатностей застосовувати найвживаніші теоретико-числові, алгебраїчні та обчислювальні методи і алгоритми, а також практичних навичок їх програмної реалізації. Після засвоєння навчальної дисципліни студенти матимуть досвід: <ul style="list-style-type: none"> - ефективної програмної реалізації арифметичних операцій з багаторозрядними числами включно з модульною арифметикою; - ефективної програмної реалізації обчислень у поліноміальному та оптимальному нормальному базисах поля характеристики 2; - побудови еліптичних кривих у простому скінченному полі та полі характеристики 2; виконання операцій над точками цих кривих, визначення порядків кривої та її точок; - побудови лінійних реєстрів зсуву над довільним скінченим полем та аналізу циклової структури множини послідовностей, які вони генерують.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та вміння будуть корисними при роботі у будь-якій галузі прикладної математики, де виникає необхідність застосування ефективних обчислювальних алгоритмів, зокрема, при розробці, впровадженні та аналізі криптографічних систем, які є необхідним компонентом комплексних систем захисту інформації.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, підручник, навчальний посібник
Вид семестрового контролю	Залік

ОСНОВИ АНАЛІЗУ АЛГОРИТМІВ

Лектор	Доцент Яковлев С.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси «Дискретна математика», «Програмування», «Алгоритми та структури даних», базові знання математичного аналізу
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 1) базові властивості алгоритмів: коректність, складність; асимптотичні методи оцінювання величин; 2) метод грубої сили; 3) метод декомпозиції; 4) жадібні алгоритми; 5) динамічне програмування; 6) методи комбінаторної оптимізації; 7) наближені алгоритми та методи оцінювання їх ефективності
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна присвячена методам побудови ефективних алгоритмів для розв'язування задач різного типу, та методам аналізу складності та ресурсоемності таких алгоритмів. Дана дисципліна є продовженням дисципліни «Алгоритми та структури даних». Також вона доповнює дисципліни «Спеціальні розділи обчислювальної математики» та «Теорія складності», однак за наявності необхідних навичок може опановуватись студентами незалежно.
Чому можна навчитися	Основною метою дисципліни є формування у студентів навичок аналізу та порівняння різних алгоритмів, а також проектування та створення ефективних алгоритмів для різних можливих обмежень на параметри задачі. Комп'ютерний практикум дисципліни вимагає опанування методів реалізації специфічних структур даних та парсингу команд їх обробки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички дозволяють створювати ефективні програмні системи як на етапі проектування, так і на етапі реалізації, за рахунок порівняльного аналізу різних можливих підходів до розв'язання конкретних задач із урахуванням можливостей архітектури та середовища обчислення.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

ТЕОРІЯ СКЛАДНОСТІ

Лектор	Старший викладач Фесенко А.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдений курс «Математична логіка та теорія алгоритмів» АБО опановані знання з теорії алгоритмів.
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 1) властивості машини Тюрінга; 2) теорія обчислюваності та загальна теорія алгоритмів; 3) поняття зведення мов; 4) основні класи складності за часом та пам'яттю; 5) недетермінована машина Тюрінга та відповідні класи складності.
Чому це цікаво/треба вивчати	Навчальна дисципліна «Теорія складності» присвячена опануванню трьох розділів теорії обчислень: теорії формальних мов, теорії обчислюваності або теорії рекурсивних функцій та теорії складності обчислень, вивчення яких є теоретичним фундаментом програмування, аналізу алгоритмів і всієї прикладної математики
Чому можна навчитися	Основним поняттям, методам та результатам теорії обчислюваності та теорії складності обчислень, побудові формальної моделі обчислень, поняттям обчислюваності, оцінюванням необхідних ресурсів для обчислення функцій або розв'язання задач та побудові класифікації задач за їхньої складністю.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та навички дозволять будувати алгоритми в межах формальної моделі обчислень, використовувати зведення задач та наявну класифікацію складності задач, тобто, ефективно застосовувати теоретичний математичний апарат для розв'язання практичних задач.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

ПРИКЛАДНІ АЛГОРИТМИ

Лектор	Доцент Яковлев С.В., старший викладач Фесенко А.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси «Дискретна математика», «Математична логіка та теорія алгоритмів», «Програмування» та «Алгоритми та структури даних». Рекомендовано вивчати разом із курсом «Основи аналізу алгоритмів»
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 1) алгоритми на графах: класичні алгоритми, генерування випадкових графів, спеціалізовані дерева та інструменти роботи із ними, специфічні структури даних для алгоритмів на графах алгоритми для транспортних мереж; 2) спеціалізовані алгоритми пошуку та сортування, зокрема, із використанням спеціальних структур даних; 3) алгоритми індексації даних та гешування, фільтри Блума.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна була розроблена на основі курсів MIT “Design and Analysis of Algorithms”, “Advanced Algorithms” та “The Modern Algorithmic Toolbox”; вона продовжує тематику дисциплін «Дискретна математика» і «Алгоритми та структури даних» та доповнює дисципліни «Основи аналізу алгоритмів» і «Теорія складності».
Чому можна навчитися	Основною метою дисципліни є формування у студентів глибокого розуміння відомих алгоритмів дискретної математики та комп'ютерних наук, їхніх властивостей та ефективності застосування до різних задач. Курс повністю присвячено відомим спеціалізованим алгоритмам, заточеним під розв'язання конкретних задач. Опанування курсу передбачає систематичне виконання практичних завдань на програмування усіх алгоритмів, які розглядаються. Окремою навичкою, яка буде розвиватись у курсі, є планування та виконання обчислювальних експериментів для порівняння різних алгоритмів та їх реалізацій.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички дозволяють створювати ефективні програмні системи як на етапі проектування, так і на етапі реалізації, за рахунок порівняльного аналізу різних можливих підходів до розв'язання конкретних задач із урахуванням можливостей архітектури та середовища обчислення. Окрім цього, у студентів, які опанували даний курс, суттєво розширюється алгоритмічна чакра.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІТИКИ ДАНИХ

Лектор	Доцент Смирнов С.А.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Можливість оперувати широким спектром різноманітних знань: 1. базові знання з фізики, математики, програмування; 2. розуміння суті модельного підходу до реальності; 3. вміння та готовність застосовувати загальні математичні методи для отримання нової інформації про реальні системи.
Що буде вивчатися	У курсі представлені загальні принципи аналітики за великими даними та основні сучасні методи машинного навчання, а саме: Кластеризація методом k-середніх; Ієрархічна кластеризація; Асоціативні правила; Регресійний аналіз; Метод k-найближчих сусідів; Метод опорних векторів; Дерева рішень, ліс рішень; Статистичні гіпотези, методи A/B-тестування, алгоритм багаторукового бандита.
Чому це цікаво/треба вивчати	В основі того, як здобувати корисну інформацію, знання з даних, лежить достатньо обмежена кількість фундаментальних понять та концепцій. Вони є базою сучасних алгоритмів <i>data science</i> . Курс побудований навколо таких загальних принципів та конкретних алгоритмів.
Чому можна навчитися	Ці принципи складають три великі групи: 1) що визначають місце <i>big data</i> у компаніях та конкуренції, як створювати, позиціонувати та структурувати команди з <i>data science</i> , як працювати з проектами, пов'язаними з великими даними; 2) загальні принципи аналітичного мислення з використанням даних (збір і майнінг даних, формування завдання на <i>data mining</i>); 3) як саме отримувати з наявних даних потрібну інформацію.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Відповідні знання знадобляться при роботі з проблемами різної природи, пошуку рішень, що спираються на великі дані та методи машинного навчання
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс <i>Google Classroom</i>
Вид семестрового контролю	Залік

СИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАСТОСУВАНЬ WINDOWS

Лектор	Доцент Гальчинський Л.Ю.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Прослуханий курс «Програмування»; рекомендується також прослухати курси «Операційні системи» та «Системне програмування для багатозадачних операційних систем»
Що буде вивчатися	Технологія спеціальних засобів Windows та їх застосування спеціальних програмних застосунків у різних галузях, зокрема і для кіберзахисту інформаційних систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Оволодіння знаннями і навичками даної дисципліни озброює студента поглибленими компетенціями в сучасних інформаційних технологіях
Чому можна навчитися	Знання складних програмних механізмів таких як динамічні бібліотеки, УАС, хуків, віддалений виклик, сокети та інші
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Шляхом кваліфікованого аналізу кодів програмних засобів та розробки власних програмних продуктів
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, Навчальний посібник «Системні технології для застосувань Windows. Комп'ютерний практикум»
Вид семестрового контролю	Залік

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

Лектор	Доцент Ткач В.М.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 18 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	1. Навички програмування (ООП) 2. Навички роботи з мовою UML 3. Аналітичні навички
Що буде вивчатися	Оволодіння стандартними методами ручного та автоматизованого тестування програмних засобів, а також розуміння процесу його розробки.
Чому це цікаво/треба вивчати	Враховуючи основні тенденції розвитку інформаційних технологій на сучасному етапі становлення інформаційного суспільства, виникає потреба у підвищенні якості програмного забезпечення в цілому та програмного забезпечення, яке використовується для захисту інформації.
Чому можна навчитися	Вміння проводити аналіз бізнес-процесів та виконувати їх моделювання за допомогою діаграм BPMN. Розробка вимог до програми до програми з використанням User Story. Тестування документа з вимогами згідно з критеріями. Вибір типів тестів та їх обґрунтування. Складання тестових випадків. Тестування програми та складання звітів про знайдені помилки. Автоматизація тестування з використанням інструменту додатку до браузеру. Автоматизація тестування. JUnit-тестування ПЗ.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Вже розроблені методології та технології контролю якості та надійності програмного забезпечення, знайшли широке застосування в процесі розробки програмно-апаратних комплексів, і дозволяють ефективно проводити оцінку характеристик програмних продуктів, що є достатньо необхідним у сучасній парадигмі розробки ПЗ.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс Moodle
Вид семестрового контролю	Залік

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

Сертифікатна програма	Моделі аналізу даних для комп'ютерного зору
Лектор	Професор Шелестов А.Ю.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для вивчення дисципліни студент має бути знайомий з традиційними методами для роботи з масивами даних, знати основні інструменти програмного забезпечення для обробки даних, основи Python для Data Science, мережевих протоколів, операційних систем та баз даних. Повинен бути знайомий з методами побудови математичних моделей для розв'язання прикладних задач.
Що буде вивчатися	Основні принципи використання хмарних інфраструктур на прикладі Amazon Web Services; основні сервіси та ресурси та принципи їх використання та адміністрування; розв'язання задач Data Science у хмарному середовищі; використання існуючих систем побудови структурованих сховищ даних на основі стандартних компонентів хмарних інфраструктур. Практичний лабораторний практикум зумовлює виконання робіт з використанням безкоштовних ресурсів AWS.
Чому це цікаво/треба вивчати	Навчальна дисципліна відповідає сучасним тенденціям побудови та використання інформаційних технологій шляхом розгортання стандартних хмарних сервісів та їх використання для розв'язання різноманітних прикладних задач.
Чому можна навчитися	В результаті опанування матеріалу здобувачі зможуть навчитися використовувати сучасні хмарні сервіси для виконання своїх професійних задач в межах обраної освітньої програми.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички будуть корисні в практичній діяльності, пов'язаній з використанням сучасних ефективних мережевих ресурсів та сервісів для побудови розподілених систем обробки та зберігання даних, побудови математичних моделей тощо.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, рекомендації з виконання лабораторних робіт, дистанційний курс Google Workspace
Вид семестрового контролю	Залік

ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ

Лектор	Професор Новіков О.М.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<p>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</p> <p>Лекційних занять: 36 год</p> <p>Лабораторних занять: 36 год</p> <p>Самостійна робота студентів: 48 год</p>
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання математичного аналізу, навички користування будь-якими пакетами з функціями моделювання систем керування та текстовим редактором
Що буде вивчатися	<p>Вивчатися буде Теорія керування, яка має широке застосування в сучасній техніці як теоретична основа систем автоматичного керування (англ. PLC - Programmable Logic Controller). Системи автоматичного керування є складовою автоматизованих систем управління технологічними процесами (англ. SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition), розташовані на нижньому рівні ієрархії систем керування та здійснюють керування технологічними об'єктами та процесами без безпосередньої участі людини.</p> <p>В сучасних SCADA широко використовуються веб-технології (WebSCADA). Для таких систем дієвими є такі ж кіберзагрози, як і для звичайних ІТ-систем. Тому системи автоматичного керування розглядаються як об'єкти потенційних загроз та кібератак. Тому, в дисципліні надаються основи знань з кібербезпеки об'єктів критичної інфраструктури.</p> <p>Теорія керування, як будь - яка наука, має свою методологію і методичне забезпечення, які надаються в рамках цієї дисципліни.</p> <p>За дисципліною передбачено 6 лабораторних робіт, які доповнюють теоретичний матеріал і поглиблюють його за практичним напрямом.</p> <p>Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт складені у відповідності програмі курсу «Теорія керування». У методичних вказівках представлено кожен з 6 лабораторних робіт. При цьому, зміст кожної лабораторної роботи розрахований таким чином, що його можна виконати протягом 1-2 аудиторних занять.</p> <p>Передбачається, що лабораторні роботи мають бути здані вчасно, в разі перевищення дедлайну встановлений штраф: лабораторна робота захищається на мінімальну позитивну оцінку.</p>

	<p>Дати дедлайнів обговорюються зі студентами на першому занятті.</p> <p>За курсом передбачено 2 контрольні роботи, які призначено для контролю засвоєння теоретичного матеріалу.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Курс містить матеріали, після засвоєння яких студент буде обізнаний у таких основних напрямках:</p> <ul style="list-style-type: none"> - як збирати, обробляти, аналізувати та систематизувати інформацію; - яким чином вирішувати задачі прямого та непрямого аналізу систем керування, робити на цій основі постановку цілей та обирати методи керування, оцінювання станів; - як впроваджувати обрані методи керування та оцінювання станів; - як основні підходи до захисту від потенційних загроз та кібератак.
Чому можна навчитися	<p>Навчальна дисципліна «Теорія керування» (англ. Control theory) – призначена надати студенту знання з теорії автоматичного керування різними технологічними системами, процесами і об'єктами, зокрема об'єктами критичної інфраструктури. Підґрунтям теорії керування є кібернетика, системний аналіз, теорія інформації та ін.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>В результаті виконання лабораторних робіт студент набуває такі вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - досліджувати поведінку математичних моделей об'єктів керування з використанням прямих методів аналізу; - визначати властивості стійкості, керованості та спостережуваності об'єктів керування, використовуючи непрямі методи аналізу; - досліджувати методи та алгоритми параметричної ідентифікації моделей об'єктів керування; - досліджувати системи оптимального керування зі зворотнім зв'язком; - будувати та досліджувати алгоритми оптимального оцінювання станів стохастичних систем; - досліджувати методи оптимального стохастичного керування за умови виконання ЛКГ умов.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс
Вид семестрового контролю	Залік

АЛГОРИТМИ І МЕТОДИ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ

Лектор	Доцент Хайдуров В.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Не більше 24 студентів
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння даної дисципліни студентам необхідно пройти повний курс дисциплін «Математичний аналіз», «Програмування», «Алгоритми та структури даних».
Що буде вивчатися	Метою дисципліни є вивчення основних принципів формування інтелекту живої природи, зокрема, будуть вивчені прикладні алгоритми оптимізації на основі рою частинок, мурашиний алгоритм, бджолиний алгоритм, алгоритм сірих вовків і його модифікації, світляковий алгоритм, методи й алгоритми багаторойової оптимізації тощо. Вивчені алгоритми будуть застосовані на різних науково-технічних завданнях, що виникають у машинному навчанні, оптимізації складних об'єктів і систем тощо
Чому це цікаво/треба вивчати	Методи ройового інтелекту мають високий рівень адаптивності і стійкості. Ці якості є корисними в умовах середовища, де потрібна швидка реакція на зміни або забезпечення стійкості до відмов у системі. Такі методи натхненні природними процесами, такими як поведінка зграй тварин чи мікроорганізмів. Методи успішно застосовуються для вирішення складних оптимізаційних завдань, таких як пошук оптимальних рішень у багатовимірних просторах або комбінаторних задачах. Розглянуті методи й алгоритми ройового інтелекту є ефективними з точки зору обчислювальних ресурсів (легко розпаралелюються) та енергоспоживання, особливо при порівнянні з класичними методами оптимізації. Вони знаходять застосування у різних прикладних галузях, включаючи телекомунікації, фінанси, біологію, робототехніку, управління трафіком, конструюванні будівельних об'єктів і систем тощо.
Чому можна навчитися	На основі отриманих практичних навичок студент залежно від прикладної задачі, яка поставлена перед ним, зможе обрати найоптимальніший з вивчених методів й алгоритмів для отримання шуканого розв'язку цієї задачі за критеріями оптимальності розв'язку, процесорного часу тощо
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Вивчення алгоритмів та методів ройового інтелекту залишається актуальним, надаючи широкий спектр інструментів для вирішення різноманітних прикладних завдань у різних галузях, які подані в оптимізаційній постановці
Інформаційне забезпечення дисципліни	Дистанційний курс в Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

Лектор	Доцент Терещенко І.М.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для опанування матеріалом курсу студентам достатньо мати базові знання з таких навчальних дисциплін як «Математичний аналіз», «Алгебра та геометрія»
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – задачі та методи лінійного програмування; – задачі та методи дискретного програмування; – транспортна задача та методи її розв'язування; – задачі та методи квадратичного програмування; – методи оптимізації негладких функцій; – методи стохастичного програмування.
Чому це цікаво/треба вивчати	В реальному світі виникають оптимізаційні задачі, що мають приблизні значення коефіцієнтів або ж параметри можуть бути задані лише в певних межах тощо. Крім того, вони досить часто не розв'язуються аналітично, а потребують використання інших методів.
Чому можна навчитися	Використовувати математичні методи дослідження операцій для розв'язання різноманітних прикладних задач прикладного характеру, пов'язаних з оптимізацією функцій, які виникають у практичній діяльності.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Отримані знання дозволяють аналізувати проблемні ситуації, що виникають в практичній діяльності, визначати чинники, які мають найбільший вплив на конкретну проблему та ставити відповідні оптимізаційні задачі для пошуку розв'язку.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle
Вид семестрового контролю	Залік

АЛГОРИТМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Лектор	Доцент Яковлев С.В., старший викладач Фесенко А.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси «Дискретна математика», «Математична логіка та теорія алгоритмів», «Програмування» та «Алгоритми та структури даних». Рекомендовано вивчати після опанування курсів «Основи аналізу алгоритмів» та «Прикладні алгоритми»
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 1) коди та алгоритми представлення двійкових даних; 2) алгоритми стиснення інформації (LZW, алгоритм Хаффмана) та допоміжні перетворення даних (перетворення Барроуза-Вілера, метод Move-to-Front тощо); 3) алгоритми роботи із інформацією у вигляді рядків (пошук шаблонів, відстань редагування, робота із автоматними моделями тощо).
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна була розроблена на основі курсів MIT “Design and Analysis of Algorithms”, “Advanced Algorithms” та “ The Modern Algorithmic Toolbox”; вона продовжує тематику дисциплін «Дискретна математика» і «Алгоритми та структури даних» та доповнює дисципліни «Основи аналізу алгоритмів» і «Прикладні алгоритми».
Чому можна навчитися	Основною метою дисципліни є формування у студентів глибокого розуміння відомих алгоритмів дискретної математики та комп'ютерних наук, їхніх властивостей та ефективності застосування до різних задач. Курс повністю присвячено відомим спеціалізованим алгоритмам, заточеним під розв'язання конкретних задач. Опанування курсу передбачає систематичне виконання практичних завдань на програмування усіх алгоритмів, які розглядаються. Окремою навичкою, яка буде розвиватись у курсі, є планування та виконання обчислювальних експериментів для порівняння різних алгоритмів та їх реалізацій. На відміну від курсу «Прикладні алгоритми», у якому надається алгоритмічний інструментарій для широкого спектру задач, у даному курсі розглядаються більш вузькі та профільні задачі прикладного характеру та алгоритми їх розв'язання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички дозволяють створювати ефективні програмні системи як на етапі проектування, так і на етапі реалізації, за рахунок порівняльного аналізу різних можливих підходів до розв'язання конкретних задач із урахуванням можливостей архітектури та середовища обчислення.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

ТЕОРЕТИКО-ЧИСЛОВІ АЛГОРИТМИ В КРИПТОЛОГІЇ

Лектор	Асистент Ядуха Д.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<p>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</p> <p>Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 48 год</p>
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси «Дискретна математика», «Алгебра та геометрія», «Програмування», бажано «Спеціальні розділи обчислювальної математики».
Що буде вивчатися	<p>Основні теми, які розглядаються у курсі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) алгоритми факторизації цілих чисел Ферма та Полларда; 2) методи факторизації з використанням факторних баз – методи Діксона, Брілхарта-Моррісона та їх модифікації; 3) алгоритм факторизації Ленстри з використанням еліптичних кривих; 4) метод квадратичного сита (Померанця) та сита числового поля; 5) алгоритм Сільвера-Поліга-Геллмана для дискретного логарифмування; 6) алгоритм index-calculus для дискретного логарифмування та його модифікації, зокрема алгоритм Коперсмита; 7) алгоритм Грама-Шмідта та алгоритм LLL на цілочисельних решітках.
Чому це цікаво/треба вивчати	У курсі «Теоретико-числові алгоритми в криптології» вивчається низка методів, алгоритмів і понять, що лежать в основі дослідження та аналізу як симетричних, так і асиметричних криптосистем. Навчальна дисципліна знайомить студентів з деякими алгоритмами факторизації цілих чисел, зокрема тих, що використовують еліптичні криві над простими скінченними полями та полями характеристики 2; алгоритмами дискретного логарифмування; обчислювальними алгоритмами на решітках; ефективними методами розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь та деякими іншими алгоритмами, що використовуються при реалізації та аналізі криптографічних систем. При цьому робиться наголос на особливостях обчислювальної реалізації зазначених методів та алгоритмів.

Чому можна навчитися	Метою вивчення дисципліни є надання майбутнім фахівцям знань у галузі найуживаніших у криптології теоретико-числових, алгебраїчних та обчислювальних методів і алгоритмів, а також практичних навичок їх реалізації і застосування.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	В результаті вивчення курсу студенти отримають знання алгоритмів факторизації та дискретного логарифмування, а також ознайомляться з основними поняттями для роботи з цілочисельними решітками у криптології. При цьому студенти отримають досвід реалізації теоретико-числових алгоритмів та їх детального аналізу як з точки зору побудови, так і практичного застосування. Отримані вміння можуть бути застосовані для криптоаналізу сучасних криптографічних систем та протоколів, а також для дослідження інших теоретико-числових алгоритмів.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

ВСТУП ДО КВАНТОВИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Лектор	Старший викладач Фесенко А.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси «Алгебра та геометрія» та «Дискретна математика» АБО опановані знання з алгебри та дискретної математики.
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 1) формальна модель квантових обчислень; 2) ефективні квантові алгоритми та їхня реалізація; 3) квантові протоколи; 4) особливості наявних реалізацій квантових обчислювальних пристроїв.
Чому це цікаво/треба вивчати	Навчальна дисципліна «Вступ до квантових обчислень» присвячена ознайомленню студентів із основними поняттями, методами та результатами квантової моделі обчислень, побудовою формальної моделі квантових обчислень, наявних квантових алгоритмів та протоколів з використанням реальних квантових пристроїв. Основною метою дисципліни є формування у студентів глибинного розуміння основних властивостей та ознайомлення з основними результатами квантової моделі обчислень. Для досягнення мети передбачається опрацювання розрахункових та аналітичних задач, які ілюструють та розширюють лекційний матеріал, та реалізацію базових алгоритмів квантових обчислень на доступних квантових комп'ютерах та їх моделях
Чому можна навчитися	Основним поняттям та наявним результатам квантової моделі обчислень; особливостям базових квантових алгоритмів та протоколів та наявним можливостям їхньої реалізації.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та навички дозволять аналізувати квантові алгоритми та протоколи, а також опанувати навички програмування квантових алгоритмів.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ

Лектор	Старший викладач Рябов Г.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси “Математичний аналіз”, “Алгебра та геометрія”
Що буде вивчатися	В курсі дисципліни вивчаються загальні властивості метричних просторів (повнота, сепарабельність, компактність), лінійні нормовані простори, основні теореми про лінійні неперервні функціонали і оператори (Гана-Банаха, Банаха про відкрите відображення, Банаха-Штейнгауза). Останній розділ курсу присвячений спектральній теорії і її застосуванням до дослідження інтегральних рівнянь.
Чому це цікаво/треба вивчати	Функціональний аналіз є розділом сучасної математики, в якому вивчаються абстрактні простори наділені узгодженими топологічними та алгебраїчними структурами, та їх перетворення. Абстрактна точка зору на ці об’єкти дозволяє виокремити притаманні їм фундаментальні закони та принципи, які залишаються справедливими в багатьох конкретних ситуаціях, і, відтак, полегшують аналіз конкретних задач. Це обумовлює широту застосування результатів та методів функціонального аналізу в лінійному програмуванні, задачах оптимізації, математичній фізиці, теорії перетворення Фур’є, квантовій фізиці, теорії випадкових процесів тощо.
Чому можна навчитися	Досліджувати властивості функціональних просторів, лінійних неперервних функціоналів та операторів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички дозволять застосовувати математичний апарат функціонального аналізу до дослідження складних рівнянь в функціональних просторах.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

БЕЗПЕКА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ

Лектор	Професор Качинський А.Б.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	1. Розуміння Інтернет-технологій 2. Навички роботи з ОС Linux 3. Навички програмування
Що буде вивчатися	В процесі вивчення дисципліни розглядаються основи безпеки рівня веб-серверу, засоби безпеки рівня серверної інфраструктури, особливості застосування технології виконання скриптових мов програмування. При вивченні архітектури веб-систем та взаємодії між веб-сервісами, особлива увага звертається на об'єкти захисту/атаки, аутентифікацію та авторизацію, забезпечення безпеки даних, особливості застосування баз даних для побудови захищених веб-рішень, відкриті проекти по забезпеченню безпеки веб-додатків та перспективи організації та виконання тестування рівня безпеки для певного веб-додатку.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розуміння принципів безпеки інтернет-ресурсів є ключовим для захисту особистої інформації, збереження даних та забезпечення безпеки в онлайн-середовищі, що має велике значення як у навчанні, так і в професійному житті.
Чому можна навчитися	Забезпечувати комплексний захист бізнес-процесів компаній та підприємств на рівні веб-додатків.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Виконувати аналіз та декомпозицію інформаційно-телекомунікаційних систем; Розробляти моделі загроз та порушника; Аналізувати проекти інформаційно-телекомунікаційних систем базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних; Вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень; Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс Moodle
Вид семестрового контролю	Залік

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Лектор	Уточнюється
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Курс створений для розуміння “з нуля”
Що буде вивчатися	Впродовж курсу вивчатимуться основні концепції, моделі та протоколи у відкритих системах, базові принципи організації мереж
Чому це цікаво / треба вивчати	На даний момент неможливо побудувати конкурентну систему без розуміння мережевої взаємодії, основних принципів та технічних аспектів роботи відкритої системи
Чому можна навчитися	Основні теми, які розглядаються в курсі: 1. Основи мереж передавання даних. 2. Відкриті системи, модель OSI, стеки протоколів. 3. Технічні аспекти побудови комп'ютерних мереж. 4. Основи адміністрування мереж
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Основи комп'ютерних мереж є необхідним теоретичним фундаментом для роботи в галузях мережної інженерії, адміністрування систем та інформаційної безпеки.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник, дистанційний курс Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

ВИБІРКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ ЧЕТВЕРТОГО КУРСУ НАВЧАННЯ

МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Сертифікатна програма	«Моделі аналізу даних для комп'ютерного зору»
Лектор	Професор Куссуль Н.М.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Освітній компонент базується на таких курсах, як «Дискретна математика», «Математичний аналіз», «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Алгебра та геометрія», «Програмування» тощо.
Що буде вивчатися	В навчальній дисципліні «Методи машинного навчання» вивчаються основні складові частин інтелектуальних технологій, зокрема архітектури нейронних мереж, алгоритми навчання нейронних мереж, засоби побудови нейромережевих систем, алгоритм навчання Support Vector Machine, алгоритми навчання дерев рішень та Random Forest, основи кластеризації, регресійні методи.
Чому це цікаво/треба вивчати	1.Методи машинного навчання стоять за багатьма інноваційними технологіями, такими як розпізнавання мови, комп'ютерний зір, автономні автомобілі, медичні діагностики, тощо. 2.Машинне навчання дозволяє розв'язувати задачі, які складно або навіть неможливо розв'язати традиційними програмувальними методами. Це включає в себе задачі класифікації, прогнозування, генерації змісту, тощо.
Чому можна навчитися	За результатами навчання студент оволодіє методами та технологіями машинного навчання, а також їх програмування з урахуванням сучасних тенденцій розвитку цієї галузі в епоху цифровізації та Industry 4.0.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	За результатами навчання студент буде вміти розв'язувати реальні інженерні та науково-технічні задачі різної складності з використанням інтелектуальних інформаційних технологій.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

СИСТЕМИ ТА ЗАСОБИ ІНТЕРАКТИВНОЇ АНАЛІТИКИ

Сертифікатна програма	Моделі аналізу даних для комп'ютерного зору
Лектор	Старший викладач Тітков Д.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять – 36 годин Лабораторних занять – 18 годин Самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з математики
Що буде вивчатися	Системи і способи обробки, аналізу та візуалізації даних
Чому це цікаво/треба вивчати	У сучасних умовах неможливо бути успішним інженером і науковцем без вміння ефективно обробляти дані. Предмет дає знання підходів і інструментів ефективного вирішення цієї задачі
Чому можна навчитися	Методам та інструментам обробки даних для візуалізації та виділення інформації, необхідної у основній професійній діяльності
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Обробляти дані для подальшого використання у задачах прикладної фізики, математики, інформатики, кібербезпеки та інших галузей науки
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, підручник, навчальний посібник
Вид семестрового контролю	Залік

ПРОЕКТУВАННЯ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СИСТЕМ

Сертифікатна програма	Моделі аналізу даних для комп'ютерного зору
Лектор	Асистент Яворський О.А.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Класичні алгоритми лінійної алгебри та масиви даних (сортування, конкатенація, пошук елементів, обчислення статистики елементів масиву). Основні інструменти програмного забезпечення для обробки даних, основи Python для Data Science.
Що буде вивчатися	Курс покриватиме: <ul style="list-style-type: none"> • Основи архітектури графічних процесорів (GPU) та їх відмінності від центральних процесорів (CPU) • Програмну модель CUDA (ядра, ієрархія потоків: сітки та блоки) • Ієрархію пам'яті в CUDA (глобальна, роздільна, локальна, константна та текстурна пам'ять) • Методи синхронізації потоків та уникнення стану гонитви (race conditions) • Основи профілювання та метрики оцінки продуктивності паралельного коду • Принципи роботи базових бібліотек екосистеми CUDA (cuBLAS, cuDNN тощо)
Чому це цікаво/треба вивчати	Вміння контролювати та адаптувати алгоритми до виконання на GPU та CPU є основою швидких та ефективних обчислень в будь-яких доменах: від розробки програмного забезпечення до машинного навчання та ШІ.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> • Розробляти та запускати масивно-паралельні алгоритми на графічних процесорах; • Ефективно управляти пам'яттю пристрою для мінімізації затримок передачі даних між host (CPU) та device (GPU); • Використовувати інструменти профілювання для пошуку вузьких місць у продуктивності та оптимізації коду; • Адаптувати та розпаралелювати існуючі послідовні алгоритми для роботи з великими об'ємами даних
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Розробка ефективних класичних алгоритмів, прискорення існуючих пайплайнів, прискорення роботи алгоритмів машинного навчання / ШІ.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Hwu, W. W., Kirk, D. B., & El Hajj, I. (2022). Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach (4th ed.). Morgan Kaufmann.

	<p>Motta, P. (2025). GPU Programming with C++ and CUDA: Uncover effective techniques for writing efficient GPU-parallel C++ applications. Packt Publishing.</p> <p>Ansorge, R. (2022). Programming in Parallel with CUDA: A Practical Guide. Cambridge University Press.</p> <p>NVIDIA Corporation. (2026). CUDA C++ Programming Guide (Release 13.1). NVIDIA Documentation.</p> <p>Thomas, G. M. (2025). Advanced CUDA Programming: High-Performance Computing with GPUs. Independently Published.</p> <p>Oketunji, F. (2024). CUDA Programming from Basics to Advanced. Independently Published.</p> <p>Kumar, S. (2022). Introduction to Parallel Programming. Cambridge University Press.</p> <p>Deakin, T., & Mattson, T. G. (2023). Programming Your GPU with OpenMP: Performance Portability for GPUs. MIT Press.</p> <p>Kusswurm, D. (2022). Modern Parallel Programming with C++ and Assembly Language. Apress.</p> <p>Poshtkohi, A., & Ghaznavi-Ghouschi, M. B. (2023). Implementing Parallel and Distributed Systems. Auerbach Publications.</p>
Вид семестрового контролю	Залік

МЕТОДИ ФОРМАЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Лектор	Старший викладач Наказний П.О.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання основ математичного аналізу, базових понять лінійної алгебри, дискретної математики, теорії алгоритмів, базовий рівень програмування на будь-якій мові (C, Python тощо).
Що буде вивчатися	<p>Курс присвячений розгляду обчислення як процесу переписування формальних виразів. Його побудовано на порівнянні двох моделей обчислюваного формалізму:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Функціональної моделі, що ґрунтується на λ-численні та розглядається на прикладі мови програмування Haskell; - Макросистеми токен-переписування, яка лежить в основі мови програмування TeX. <p>У функціональному програмуванні обчислення інтерпретується як послідовність редукцій виразу, функції як первинні об'єкти, а типи як математичні структури, програма як конструктивне доведення (ізоморфізм Каррі-Говарда).</p> <p>TeX реалізує іншу модель обчислень — систему покрокового переписування токенів з керуванням стану. Попри що TeX не є функціональною мовою, його механізм розширення макросів структурно побудований як редукція виразів у λ-численні. Це дозволяє розглядати TeX як приклад альтернативної обчислюваної моделі, що базується на динамічному переписуванні формул. Система LaTeX додає до цієї моделі декларативний рівень опису математичних структур.</p> <p>Для практичних застосувань розглядаються використання функціонального підходу до задач нелінійного аналізу ітераційних процесів як фіксованих точок, операторних схем, варіаційних методів, чисельних методів як композиції операторів.</p> <p>Основні питання курсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Теорія формальних обчислень (λ-числення та редукція виразів, нормальна форма, відповідність «доведення-програма», типізовані системи як структурне обмеження обчислень) - Функціональний формалізм (функції як первинні об'єкти, композиція як універсальна операція, алгебраїчні структури типів) - Системи переписування (макророзширення як меха-

	<p>нізм обчислення, токен-потік та покрокова трансформація, глобальний та локальний стан, декларативний та процедурний шари)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формальні методи нелінійного аналізу (ітераційні методи та фіксовані точки, операторні схеми як композиції зображень, варіаційні конструкції як функціональні трансформації, чисельні методи як структуровані алгоритми).
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Обчислювані моделі є важливою частиною сучасної математики. Однак, різні мови програмування втілюють принципово різні концепції обчислень. Курс пропонує розглядати обчислення не лише як набір технічних навичок, а насамперед як спосіб формалізації математичного мислення.</p> <p>Співставлення чистої функціональної моделі (Haskell) та макросистеми із станом (TeX) дозволяє зрозуміти відмінності між чистими та імперативними системами та роль типів структурних складових, побачити як різні моделі формалізації впливають на стиль математичного мислення.</p>
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> - Основам λ-числення як теоретичної моделі функціонального програмування - Функціональному стилю структурного опису - Формалізації обчислення як формальної редуційної системи у вигляді системи правил та композиції операторів - Застосуванню типізованих моделей до математичних задач - Аналізувати відмінності між чистими та станозалежними системами - Зрозуміти механізм макророзширення в системі TeX/LaTeX - Навичкам створення математичних текстів в LaTeX.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<ul style="list-style-type: none"> - Розуміти обчислення як формальне переписування виразів - Створювати програмні коди з використанням базових конструкцій функціональної мови на прикладі Haskell - Застосувати функціональні методи до задач нелінійного аналізу (ітераційні процеси фіксовані точки, операторні схеми) - Створювати математичні тексти з використанням LaTeX та програмних обчислень
Інформаційне забезпечення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haskell MOOC (University of Helsinki, https://haskellmooc.cses.fi) 2. Delft OCW Functional Programming (https://stanford-lambda.gitlab.io/notes.html)
Вид семестрового контролю	Залік

МАРКОВСЬКІ МОДЕЛІ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Лектор	Доцент Ніщенко І.І.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Необхідно прослухати курси “Теорія ймовірностей” та “Математична статистика”
Що буде вивчатися	Навчальна дисципліна «Марковські моделі та їх застосування» знайомить слухачів з основними ідеями і методами досліджень марковських та прихованих марковських моделей та прикладами їх застосування в задачах декодування та аналізу текстів, задачах оптимального керування та виявлення сигналу, в популяційній генетиці, системах масового обслуговування та фінансовій математиці для аналізу часових рядів. Основні теми, які вивчаються в рамках курсу: ланцюги Маркова з дискретним та неперервним часом, статистичні методи оцінювання невідомих параметрів ланцюга Маркова; розв'язування задач оцінювання, декодування та навчання для прихованих марковських моделей; методи Монте Карло з ланцюгами Маркова для отримання вибірок зі складних ймовірнісних розподілів та для моделювання складних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Опанування матеріалом курсу “Марковські моделі та їх застосування” дозволяє створювати і досліджувати стохастичні моделі процесів в природничих науках, економіці та промисловості, використовувати стохастичні алгоритми, пов'язані з марковськими моделями, в машинному навчанні та аналізі даних.
Чому можна навчитися	а) Оцінювати параметри системи, еволюція якої описується ланцюгом Маркова з дискретним чи неперервним часом; б) Використовувати алгоритм прямого і зворотного ходу, алгоритм Вітербі, алгоритм Баума-Велша для розв'язування відповідно задач оцінювання, декодування та навчання прихованої марковської моделі; в) Моделювати складні ймовірнісні розподіли за допомогою алгоритму Метрополіса-Гастінгса г) Моделювати та досліджувати складні системи взаємодіючих частинок
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Отримані практичні навички та засвоєні знання можуть використовуватись у прикладних дослідженнях, тематика яких пов'язана з ймовірнісними методами моделювання.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ

Лектор	Старший викладач Рябов Г.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси “Теорія ймовірностей”, “Математична статистика”
Що буде вивчатися	В курсі дисципліни вивчаються основні типи випадкових процесів: процеси Вінера та Пуассона, гаусівські процеси, інтегровні в середньому квадратичному процеси, стохастичні інтеграли, стаціонарні процеси та послідовності, ланцюги Маркова. Основна увага приділяється властивостям траєкторій процесів, законам обчислення числових характеристик процесів, спектральним представленням, задачі прогнозу, ергодичним теоремам.
Чому це цікаво/треба вивчати	Теорія випадкових процесів вивчає ймовірнісні закономірності поведінки об’єктів, які мають стохастичну природу, або знаходяться у випадковому середовищі. Необхідність вивчати такі об’єкти природним чином виникає в задачах захисту інформації, розпізнаванні образів, квантової фізики, фінансової математики тощо.
Чому можна навчитися	Обчислювати кількісні характеристики випадкових процесів, досліджувати властивості реалізацій випадкових процесів та їх асимптотичну поведінку.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички дозволять застосовувати математичний апарат теорії випадкових процесів до вивчення моделей випадкових явищ, які зустрічаються в прикладних задачах.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

ВСТУП ДО АЛГЕБРАЇЧНОЇ ТОПОЛОГІЇ

Лектор	Доцент Хмельницький М.О.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси «Математичний аналіз», «Алгебра та геометрія», «Дискретна математика».
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 1) топологічні простори та їх гомеоморфізми; 2) елементи теорії категорій; 3) класифікація ліній та поверхонь; 4) фундаментальна група; 5) групи гомотопій;
Чому це цікаво/треба вивчати	В загальному, побудова та застосування теорії інваріантів в певній галузі математики дозволяє доводити: а) неможливість тих чи інших (математичних) побудов та б) нееквівалентність пари (математичних) об'єктів. Навчальна дисципліна «Вступ до алгебраїчної топології» присвячена введенню в коло ідей та методів по вивченню топологічних просторів шляхом побудови для кожного з них певних алгебраїчних інваріантів, як то груп гомотопій та гомологій.
Чому можна навчитися	Будувати та застосовувати топологічні інваріанти для різних топологічних просторів, доводити інваріантність алгебраїчних характеристик при гомеоморфізмах та гомотопіях, обирати придатну модель теорії гомотопій та/або теорії гомологій для розв'язання конкретних задач. «Бачити» такі прості топологічні простори (які можна отримати з квадрата шляхом різних склеювань його меж) як: сфера, тор, стрічка Мьобіуса, пляшка Кляйна, проєктивна площина.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та навички дозволять бачити шляхи побудови різних інваріантів для задач, які для свого розв'язання допускають побудову неперервних моделей у вигляді топологічних просторів.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

**КОМПЛЕКСНІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ:
ПРОЕКТУВАННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ, СУПРОВІД**

Лектор	Доцент Стьопочкіна І.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Не більше 15 студентів
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	1. Навички програмування на будь-якій алгоритмічній мові. 2. Навички користування будь-яким пакетом з математичними функціями (Excel, Mathcad, Matlab чи ін.) та текстовим редактором.
Що буде вивчатися	Принципи побудови захищених систем, зокрема, комплексних систем захисту інформації
Чому це цікаво/треба вивчати	Для спеціальності «Прикладна математика» цей предмет може бути цікавим, якщо здобувач планує професійну діяльність, пов'язану з інформаційними технологіями та технологіями кібербезпеки
Чому можна навчитися	Основним принципам побудови захищених систем, методам оцінки захищеності інформаційної системи, методикам оцінки ризиків, побудові моделей загроз та порушника, методам формального опису політики безпеки та атак, нормативним вимогам в сфері захисту інформації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Здобувач може використовувати набуті знання як для розширення переліку власних хард-скіллів, так і в майбутній професійній діяльності, якщо вона буде пов'язаною із захищеними інформаційними системами.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс Moodle
Вид семестрового контролю	Залік

ТЕОРІЯ РИЗИКІВ

Лектор	Професор Даник Ю.Г.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 18 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 84 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Навички користування будь-яким пакетом з математичними функціями (Excel, Mathcad, Matlab чи ін.) та текстовим редактором. 2. Базові знання українського законодавства в сфері інформаційної безпеки. 3. Вміння працювати з документацією.
Що буде вивчатися	<p>При вивченні дисципліни «Теорія ризиків» студенти одержують теоретичні знання про формування і розвиток теорії і практики аналізу та менеджменту ризиків, понятійного апарату та термінології, щодо ризикоутворюючих факторів, структури та моделей ризиків, практичні навички визначення та виконання завдань щодо своєчасних виявлення, оцінки і аналізу ризиків, в кожному конкретному випадку, вміння виконувати постановку задачі щодо управління ризиками, знання вимог міжнародних і вітчизняних стандартів в цій сфері, знання про математичні методи та засоби, які застосовуються для оцінки та аналізу ризиків і роблять управління ризиками більш ефективним.</p>
Чому це цікаво / треба вивчати	<p>Відмінністю сучасного розвитку суспільства є зростання ролі інформаційних та інших високих технологій в усіх сферах його життя і діяльності. Це супроводжується збільшенням різноманітних небезпек, загроз і ризиків їх реалізації. Особливо це спостерігається в кіберінформаційній сфері. Неконтрольоване збільшення можливостей високотехнологічних систем та обсягів інформації, що використовують у різних галузях людської діяльності часто веде до поглиблення невизначеності та непрогнозованості результатів цієї діяльності в цілому. Все це надає привід стверджувати, що нове суспільство – це суспільство ризику, однією з головних задач якого стає аналіз можливих ризиків та нейтралізація небезпек. Тому, все більшої популярності набуває ризик-орієнтований підхід</p>

	<p>для управління ризиками з метою їх зменшення в усіх сферах діяльності, що обумовлює важливість вивчення дисципліни. Набуті знання та вміння можуть бути використані студентами у майбутній професійній діяльності за фахом.</p>
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> - термінологія та головні визначення в сфері аналізу та менеджменту ризиків; - які є ризикоутворюючі фактори, структура та моделі ризиків; - які є етапи аналізу ризиків та методи і підходи в галузі управління ризиками, як виконувати аудит ризиків; - що входить до нормативно – правової бази в сфері аналізу та менеджменту ризиків.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>В результаті вивчення дисципліни у тих, хто її вивчав формуються знання і вміння щодо виявлення, ідентифікації, аналізу та оцінки умов виникнення й розвинення ризикових ситуацій, механізмів та стадій формування ризику, типових моделей ризиків, які дозволяють формалізувати опис та дослідження ризиків незалежно від сфери їх існування, вміння організувати управління ризиками та здійснювати безпосередні практичні дії щодо цього.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>На лекціях розкриваються найбільш суттєві теоретичні питання, які дозволяють забезпечити студентам можливість глибокого самостійного вивчення всього програмного матеріалу. Це здійснюється з використанням рекомендованої літератури та глобальної мережі Internet. Матеріали дистанційного курсу викладені на платформі MOODL Сікорський На заняттях використовуються презентації лекцій з використанням мультимедіа-проектора. В дистанційному режимі використовуються засоби Google Meet, ZOOM тощо та відповідні слайди лекцій.</p>
Вид семестрового контролю	Залік

АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Лектор	Доцент Гальчинський Л.Ю.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Загальні поняття про комп'ютерні системи, володіння програмування мовою високого рівня, бажано мовою С, вільне володіння персональними комп'ютерами та іншими комп'ютерними засобами, базові знання дискретної математики, знання англійської мови в обов'язку першого курсу.
Що буде вивчатися	Фундаментальні основи комп'ютерних систем, архітектурні рішення, мови низького рівня, зокрема мови асемблера для різних архітектур процесорів
Чому це цікаво/треба вивчати	Розуміння фундаментальних принципів комп'ютерних систем – це не тільки професійна компетентність сучасного фахівця, але і гарантія його успішності в майбутньому
Чому можна навчитися	Розуміння фундаментальних принципів комп'ютерних систем, навичкам володіння мовою асемблера
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Поглиблене розуміння архітектури комп'ютерних систем дає перспективу для більш якісного використання готових рішень, так і реалізувати нові розробки на високому рівні.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальні посібники з даної дисципліни в електронному архіві КПП
Вид семестрового контролю	Залік

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ АНАЛІЗУ ДАНИХ

Сертифікатна програма	«Моделі аналізу даних для комп'ютерного зору»
Лектор	Доцент Яйлимова Г.О.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 20 год Лабораторних занять: 20 год Самостійна робота студентів: 80 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Освітній компонент базується на навичках, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін як «Методи машинного навчання», «Спеціальні розділи програмування», «Програмування ефективних алгоритмів» тощо.
Що буде вивчатися	В навчальній дисципліні «Прикладні задачі аналізу даних» вивчаються задачі, що виникають при розв'язанні практичних прикладних задач, для яких характерне використання даних з різних джерел, що потребують взаємоузгодження, нормалізації тощо.
Чому це цікаво/треба вивчати	Багато прикладних задач аналізу даних є ключовими для розвитку систем штучного інтелекту. Наприклад, вивчення обробки природної мови, комп'ютерного зору та інших аспектів аналізу даних відіграє важливу роль у створенні інтелектуальних систем.
Чому можна навчитися	За результатами навчання студент буде знайомий з сучасними підходами до побудови складних робочих процесів (complex workflow) прикладних задач аналізу даних з різних джерел.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	За результатами навчання студент буде вміти розв'язувати реальні інженерні та науково-технічні задачі різної складності з використанням інтелектуальних інформаційних технологій.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДНИЧИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Лектор	Асистент Чернятевич А.А.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 20 год Лабораторних занять: 20 год Самостійна робота студентів: 80 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання математики та програмування: розуміння диференціальних рівнянь, інтегрального числення, а також навички роботи з будь-якою мовою програмування. Знання англійської мови: для роботи з науковою літературою, офіційними статтями та інструкціями, що містяться у лекційному та практичному матеріалі
Що буде вивчатися	Вивчатимуться моделі, що описують природничі, економічні та соціальні системи - від простих (наприклад, експоненційне зростання) до складніших (наприклад, взаємодія хижак-жертва, ребалансування портфеля активів, тощо.). Розглядатимуться як класичні детерміновані підходи, так і сучасні методи штучного інтелекту (глибинні нейронні мережі), а також нелінійний аналіз та теорія хаосу, для аналізу більш непередбачуваних систем. Ключовий акцент — комбінування цих моделей та їх практичне застосування
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання дозволять: - Розуміти основні принципи функціонування систем, що допомагає прогнозувати їхню динаміку. - Реалізовувати моделі для оптимізації бізнес-процесів, прийняття рішень та розробки інноваційних технологій. - Покращувати кар'єрні перспективи: знання у галузі моделювання, нейронних мереж і машинного навчання високо цінуються на ринку праці, відкриваючи можливості в IT, фінансах, аналітиці та дослідженнях
Чому можна навчитися	- Реалізовувати моделі за допомогою обраної мови програмування, використовуючи сучасні інструменти для чисельного аналізу та візуалізації даних. - Краще приймати управлінські рішення: аналізувати різномірні системи і прогнозувати їхню поведінку, що є невід'ємним у бізнесі та стратегічному плануванні. - Додаткове вивчення нейронних мереж і методів машинного навчання, зокрема в аналізі фінансових ринків і оптимізації процесів - Поєднанню теоретичних підходів з практичними завданнями, що відповідає задачам як у академічному, так і у комерційному середовищі
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	- Аналітика і прогнозування: використовувати моделі для аналізу динаміки популяцій, прогнозування продажів, оптимізації управління запасами та інвестиційних рішень,

	<p>тощо.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Бізнес-аналітика: розробка стратегій для ринкової рівноваги, цінової політики та конкурентного аналізу. - Інтеграція AI-технологій: поєднання класичних моделей з методами машинного навчання для розробки інноваційних продуктів та послуг. - Наукові дослідження та проекти: використання набутого досвіду у виконанні дослідницьких робіт, написанні наукових статей та участі у грантових проектах. - Розробка програмного забезпечення
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, лекційні матеріали та презентації, дистанційний курс із використанням Google Workspace: Classroom, Colab, тощо
Вид семестрового контролю	Залік

СУЧАСНІ МЕТОДИ АЛГЕБРИ ТА ГЕОМЕТРІЇ

Лектор	Старший викладач Наказний П.О.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 40 год Практичних занять: 20 год Самостійна робота студентів: 60 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння курсу необхідне базове володіння математичним аналізом. Бажані базові знання з диференціальних рівнянь, комплексного аналізу, лінійної алгебри, прикладної алгебри
Що буде вивчатися	<p>Це курс про математичну мову симетрій, яка лежить в основі сучасної геометрії, теоретичної фізики та багатьох розділів прикладної математики. Ми вивчатимемо теорію неперервних груп (груп Лі) — один із найпотужніших інструментів сучасної науки та її застосування: до геометрії многовидів, до диференціальних рівнянь, до сучасної фундаментальної фізики (класичної та квантової). Це не ще один курс з абстрактної алгебри. Це курс про те, як симетрія керує світом.</p> <p>Основні питання курсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Неперервні групи перетворень - Алгебри Лі та їх зв'язок із групами - Дії груп на многовидах - Інваріанти та геометричні структури - Застосування до рівнянь математичної фізики - Симетрії в класичній механіці та квантовій теорії.
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Цей курс про математичну культуру ХХ–ХХІ століття. Теорія груп та їх представлень це мова руху, симетрії та інваріантності в сучасних технологіях, що широко використовується як основа геометричних методів в аналізі, а також сучасних наук, зокрема, в математичній фізиці, теорії керування, обробці сигналів, робототехніці, комп'ютерній графіці, машинному навчанні. З цього курсу Ви дізнаєтесь як сучасна математика поєднує алгебраїчні та геометричні підходи для вивчення різноманітних задач: від опису еволюції Всесвіту та пошуку фундаментальних законів природи до використання методів топології в задачах комп'ютерного зору; як розвиток геометрії збагатив математику новими поняттями та методами і як вони взяли участь у формуванні обличчя сучасної математики. Ми разом пройдемо місток, що з'єднує класичні математичні знання, які Ви здобули в школі та університеті із деякими сучасними математичними теоріями та їх проблемами. Ми побачимо, як ідеї симетрії стали фундаментом сучасної науки — від геометрії до теорії елементарних</p>

	<p>частинок, зрозуміємо що сучасна математика це не просто набір формул, це виявлення прихованих симетрій. Цей курс про те, як із симетрії народжується закон збереження, з групи перетворень — геометрія простору, з алгебри Лі — структура фізичної теорії. Якщо Вам цікаво бачити глибину за формулами, якщо хочете зрозуміти, чому сучасна фундаментальна фізика виглядає як геометрія, якщо Ви прагнете мислити на рівні сучасної математичної науки — цей курс для Вас!</p>
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> - Роботі з неперервними групами та їх алгебрами - Аналізу симетрії диференціальних рівнянь - Розумінню геометричної природи фізичних законів - Баченню геометрії за формулами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Здобуті знання та вміння під час вивчення курсу допоможуть використовувати аналітичні диференціально-геометричні методи для розв'язання задач різної природи, у т.ч. з теоретичної та математичної фізики, диференціальних рівнянь, квантових технологій, Data science (інваріантні моделі), моделювання складних систем, в задачах комп'ютерного зору тощо; вивчати спеціалізовані курси з диференціальної геометрії та топології; брати участь в наукових дослідженнях за цією тематикою.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Lie Groups – MIT OpenCourseWare (https://ocw.mit.edu/courses/18-755-introduction-to-lie-groups-fall-2004/) 2. Lie Groups and Lie Algebras I – MIT OpenCourseWare (https://ocw.mit.edu/courses/18-745-lie-groups-and-lie-algebras-i-fall-2020/) 3. Geometry of Manifolds – MIT OpenCourseWare (https://ocw.iti.hr/courses/mathematics/18-965-geometry-of-manifolds-fall-2004/)
Вид семестрового контролю	Залік

МЕТОДИ ПРИКЛАДНОЇ СТАТИСТИКИ

Лектор	Професор Кузнецов М.Ю.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 40 год Лабораторних занять: 20 год Самостійна робота студентів: 60 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдено курси: «Дискретна математика», «Теорія імовірностей», «Математична статистика»; рекомендовано також прослухати курс «Випадкові процеси».
Що буде вивчатися	У дисципліні «Методи прикладної статистики» основна увага зосереджена на прикладних аспектах застосування методів аналізу та обробки статистичних даних. Для закріплення та поглибленого розуміння означень, теоретичних положень та методів аналізу і обробки статистичних даних студентам пропонується під час самостійної роботи розробити алгоритми та реалізувати їх на комп'ютері, які дозволяють: а) будувати точкові оцінки; б) будувати довірчі інтервали як у випадку нормально розподіленої генеральної сукупності, так і у випадку довільного розподілу; в) будувати критичні області для перевірки статистичних гіпотез. Саме результати цієї самостійної роботи є тим базисом, який дозволить студентам оволодіти сучасними методами математичної статистики.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення дисципліни «Методи прикладної статистики» дозволить відчувати всі особливості реалізації теоретичних положень, методів та теорем математичної статистики при обробці статистичних даних. Створення комп'ютерних програм допоможе студентам набагато легше засвоїти сучасні методи математичної статистики.
Чому можна навчитися	Основною метою навчання є вміння створювати програмні засоби для обробки статистичних даних згідно загальних методів математичної статистики. Зокрема, побудова точкових та інтервальних оцінок, перевірка статистичних гіпотез (гіпотеза про вигляд розподілу, гіпотеза однорідності, гіпотеза незалежності, гіпотеза випадковості, параметричні гіпотези тощо).
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання: знання: впевнено володіти основними поняттями теорії ймовірностей та математичної статистики; математично коректно формулювати постановки задач, пов'язаних із обробкою стохастичних даних; уміння: будувати моделі об'єктів, які за своєю сут-

	<p>тю мають стохастичну природу, визначати, який саме метод доцільно використовувати для розв'язання тієї чи іншої задачі, використовувати статистичні методи для побудови точкових і інтервальних оцінок невідомих параметрів, а також для перевірки статистичних гіпотез, демонструвати вміння аналізувати та пояснювати отримані результати;</p> <p>досвід: навички практичного використання засвоєних знань, статистичних методів якісного та кількісного аналізу випадкових явищ у подальшому навчанні та професійній діяльності.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

ВСТУП ДО ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН ТА КРИПТОВАЛЮТ

Лектор	Професори Кудін А.М., Ковальчук Л.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 40 год Лабораторних занять: 20 год Самостійна робота студентів: 60 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси: Дискретна математика Теорія імовірності Математична статистика
Що буде вивчатися	У курсі вивчається найцікавіший і дуже сучасний матеріал – блокчейн технології та різні сфери їх застосування. Ми розглянемо, «з чого все починалось» (спойлер: з широковідомої статті Сатоші Накамото), що він запропонував у цій статті і до чого тут DDOS-атаки; які чудові ідеї було анонсовано у цій статті та які грубі помилки зробив у ній Накамото (мабуть погано вчив теорію імовірності). Ми ознайомимось з різними протоколами консенсусу, зробимо їх порівняльний аналіз, а також розглянемо узагальнення блокчейну – блокграфи (DAG – directed acyclic blockgraph). Розглянемо основні блокчейн-платформи та спробуємо запрограмувати свій смарт-контракт на Solidity. Розберемося у проблемі масштабування блокчейнів та галузях їх застосування для вирішення практичних задач. Розглянемо основні атаки на блокчейн та (у контрольній роботі) обчислимо імовірності різних випадків атаки подвійної витрати. Також побачимо, як можна анонімно виконувати транзакції у блокчейні (Dash, Monero, zcash, міксери транзакцій). На завершення ознайомимось з DeFs-протоколами та трейдингом (з точки зору математики, а не «як заробить мільйон купуючи та продаючи»).
Чому це цікаво/треба вивчати	Спеціаліст у галузі Інформаційних технологій, який до того ж знайомий з блокчейн-технологіями та криптологією, завжди збере для себе найкращі пропозиції на сучасному ринку праці.
Чому можна навчитися	Сучасний кіберпростір - це система, в якій самостійно виникають сигнали, які ведуть до керування процесами збереження певного стану системи, самоорганізуюча, децентралізована та розподілена інформаційна система. Структури даних та процеси, які використовуються в системі повинні бути адекватні принципам функціонування сис-

	<p>теми, саме тому блокчейнтехнології притаманні сучасному кіберпростору. Основу блокчейн-технологій складають криптографічні протоколи, вивчення яких і є предметом навчальної дисципліни.</p> <p>В ході вивчення дисципліни ви оволодієте сучасними методами, навичками, вміннями та способами аналізу стійкості криптографічних протоколів блокчейнів та безпечної реалізації блокчейн технологій.</p> <p>Прослухавши курс, ви будете знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● визначення і властивостей блокчейну та його складових; ● основні криптографічні механізми та протоколи, які використовуються в блокчейнах (зрозумієте, для чого ви вивчали криптологію); ● основи аналізу стійкості та ефективності за обраними критеріями протоколів узгоджень; ● основи проектування та розробки блокчейн технологій.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>Отримані знання можна використовувати для</p> <ul style="list-style-type: none"> ● проведення криптографічного аналізу основних характеристик протоколів консенсусу блокчейну; ● розгортання програмної платформи та окремих інструментів розробки блокчейнів; ● розробки системи смарт-контрактів; ● проведення оцінки стійкості до криптоаналізу криптографічних систем, реалізованих за технологією децентралізованих додатків.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник, дистанційний курс
Вид семестрового контролю	Залік

ТЕОРІЯ КОМБІНАТОРНИХ ІГОР

Лектор	Доцент Хмельницький М.О.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 20 год Лабораторних занять: 20 год Самостійна робота студентів: 80 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдено курси з дискретної математики, математичного програмування; студенти повинні мати базові знання та представлення з алгебри, комбінаторики, теорії графів
Що буде вивчатися	У дисципліні «Теорія комбінаторних ігор» вивчаються ігри двох осіб з абсолютно відкритою інформацією (немає схованої інформації, як-то в деяких карткових іграх – всі можливі ходи, а також історія гри відомі обом гравцям), в яких відсутні випадкові пристрої (відсутні гральні кубики або тасування карт); гравці роблять по черговому ходи; гра завжди завершується, навіть якщо гравці не будуть чергувати ходи; результатом може бути лише виграш-програш і переможець визначається останнім ходом: в нормальній грі виграє гравець, який зробив останній хід, а в грі мізер той, хто робить останній хід програє. Серед комбінаторних ігор виділяється два великих класи: неупереджені ігри – в них довільний хід, який доступний одному гравцеві, доступний і іншому; й упереджені ігри, вільні від цієї умови – в них, наприклад, один гравець керує чорними фігурами, а інший – білими.
Чому це цікаво/треба вивчати	Ряд цікавих і природних математичних важкорозв'язуваних задач дають ігри двох осіб, а інколи ігри однієї особи (головоломки) чи навіть нуля осіб (гра Дж.Х.Конвея «Життя»). Окрім природньої привабливості предмета, маються застосування і зв'язки комбінаторних ігор з різними галузями, в тому числі з логікою, складністю алгоритмів, графами, мережами, кодами, що виправляють помилки, сюрреальними числами, еволюційною біологією, а також аналізом та розробкою математичних та комерційних ігор
Чому можна навчитися	Вивчення дисципліни «Теорія комбінаторних ігор» дозволить проводити аналіз виграшних стратегій у випадку ігор з повною інформацією
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання і вміння дозволять: а) знати та розуміти сучасні підходи щодо комбінаторних ігор, тобто ігор з повною інформацією; б) вміти застосовувати теорію комбінаторних ігор для побудови і аналізу оптимальних стратегій гравців
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

LATEX В НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЯХ

Лектор	Доцент Пономаренко С.М.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Не більше 40 студентів
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год Лекційних занять: 20 год Лабораторних занять: 20 год Самостійна робота студентів: 80 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для засвоєння матеріалу курсу студенти повинні знати програмування
Що буде вивчатися	Встановлення та налаштування LATEX. Набір наукового тексту за допомогою LATEX. Обчислення та графіка в LATEX. Створення слайдів засобами LATEX. Спільна інтерактивна робота над науковою роботою. Основи програмування в TEX та LATEX
Чому це цікаво/треба вивчати	Представлення результатів наукового дослідження в текстовій та графічній формі є важливою частиною роботи вченого-дослідника, адже в такому випадку інформацію можна не лише донести та передати іншим, але й самому полегшити її осмислення, що дасть можливість виявити нові наукові закономірності, які в ній містяться
Чому можна навчитися	Студенти, після засвоєння навчальної дисципліни, зможуть дізнатись про сучасні системи комп'ютерної візуалізації наукових результатів та їх функціональні можливості, методи обробки експериментальних даних з використанням LATEX; зможуть застосовувати LATEX для оформлення та представлення отриманих результатів досліджень, працювати з пакетами LATEX, використовувати сучасні мережеві технології з пошуку необхідної інформації в мережі Інтернет
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни можна використовувати в подальшому в навчальних дисциплінах, пов'язаних з науковими дослідженнями за темою кваліфікаційної роботи а також якісне оформлення та представлення результатів досліджень для публікації в наукових журналах
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс
Вид семестрового контролю	Залік