

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 «29» лютого 2024 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 2024-2025 навчальний рік

УХВАЛЕНО:

Вченою радою НН ФТІ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №3 від «26» лютого 2024 р.)

Дисципліни вільного вибору студентів (вибіркові дисципліни), спрямовані на забезпечення загальних та фахових компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибіркових 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 анотований перелік вибіркових 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](http://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 вибіркових 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/](https://mmda.ipt.kpi.ua/mmmprcv_bachelors/)

## Перелік позначень

Кафедри:

- ММАД – кафедра математичного моделювання та аналізу даних
- ММЗІ – кафедра математичних методів захисту інформації
- ІБ – кафедра інформаційної безпеки
- ПФ – кафедра прикладної фізики

<b>Дисципліни для вибору першокурсниками на другий рік навчання</b>		
Студенти першого курсу обирають <b>дві</b> дисципліни з наведеного переліку для вивчення у <b>четвертому</b> семестрі		
<i>Четвертий (весняний) семестр</i>		
<i>Дисципліна (4 кредити, залік)</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
Web-програмування	ММАД	5
Сучасні технології програмування	ММЗІ	5
Спеціальні розділи комбінаторного аналізу	ММЗІ	6
Математичні основи криптології	ММЗІ	7
Моделі рефлексії у кібербезпеці	ІБ	9
Операційні системи	ІБ	10
Системне програмування для багатозадачних операційних систем	ІБ	10

### 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

#### П'ятий (осінній) семестр

Дисципліна (4 кредити, залік)	Кафедра	Стор.
* Програмування ефективних алгоритмів	ММАД	13
Дослідження операцій	ММАД	14
Математичні методи сучасної фізики	ММАД	15
Спеціальні розділи обчислювальної математики	ММЗІ	16
Основи аналізу алгоритмів	ММЗІ	17
Теорія складності	ММЗІ	18
Прикладні алгоритми	ММЗІ	19
Методи та технології аналітики даних	ІБ	20
Системні технології для застосувань Windows	ІБ	21
Технології забезпечення якості програмних засобів	ІБ	22

#### Шостий (весняний) семестр

Дисципліна (4 кредити, залік)	Кафедра	Стор.
*Хмарні технології обробки даних	ММАД	22
Алгоритми і методи ройового інтелекту	ММАД	23
Алгоритми перетворення інформації	ММЗІ	24
Теоретико-числові алгоритми в криптології	ММЗІ	25
Вступ до квантових обчислень	ММЗІ	27
Функціональний аналіз	ММЗІ	27
Безпека інтернет-ресурсів	ІБ	28
Комп'ютерні мережі	ІБ	29

### Дисципліни для вибору третьоккурсниками 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

#### Сьомий (осінній) семестр

Дисципліна (4 кредити, залік)	Кафедра	Стор.
*Методи машинного навчання	ММАД	32
*Системи та засоби інтерактивної аналітики	ММАД	33
*Проектування високонавантажених систем	ІБ	33
Основи квантової інформації	ММАД	34
Марковські моделі та їх застосування	ММЗІ	36
Випадкові процеси	ММЗІ	37
Вступ до алгебраїчної топології	ММЗІ	38
Комплексні системи захисту інформації: проектування, впровадження, супровід	ІБ	38
Теорія ризиків	ІБ	39
Архітектура комп'ютерних систем	ІБ	41

#### Восьмий (весняний) семестр

Дисципліна (4 кредити, залік)	Кафедра	Стор.
*Прикладні задачі аналізу даних	ММАД	42
Основи нелінійного аналізу	ММАД	42
Сучасні методи алгебри та геометрії	ММАД	44
Методи прикладної статистики	ММЗІ	45
Вступ до технології блокчейн та криптовалют	ММЗІ	46
Управління інформаційною безпекою	ІБ	47
LaTeX в наукових публікаціях	ПФ	48

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

# **ВИБІРКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ ДРУГОГО КУРСУ НАВЧАННЯ**

## WEB-ПРОГРАМУВАННЯ

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	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з математики
Що буде вивчатися	В навчальній дисципліні «Web-програмування» розглядаються сучасні підходи до побудови Web-орієнтованих систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Web-основна технологія сучасних інформаційних систем. Важливо знати і вміти ефективно її використовувати
Чому можна навчитися	Вивчення мови розмітки сайтів HTML, вивчення мови створення каскадних таблиць стилів CSS, вивчення мови програмування PHP, набування практичних навичок створення та налагодження сайтів, практичне використання набутих знань для розв'язання наукових і виробничих завдань
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Освоївши цю технологію можна створювати інтерактивні web-додатки та сайти для подальшого використання у розв'язанні задач прикладної фізики, математики, інформатики, кібербезпеки та інших галузей науки. Спеціалісти кібербезпеки можуть краще зрозуміти особливості процесів, які відбуваються у мережі, це допоможе займатися безпекою більш ефективно
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, підручник, навчальний посібник
Вид семестрового контролю	Залік

## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

Лектор	Ст. викл. Фесенко А.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдений курс «Програмування»
Що буде вивчатися	Курс складається з декількох частин: 1) Базові інструменти роботи з проектами: системи ко-

	<p>нтролю версій (git), налаштування збірки проекту, неперервна інтеграція.</p> <p>2) DevOps: методологія, основні технології, концепти (IaaS, Clouds, Configuration Management тощо)</p> <p>3) Технології програмування систем на .NET та Java</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Даний курс знайомить слухачів з сучасними технологіями та інструментами, які використовуються в індустрії розробки програмного забезпечення. Звісно, таких технологій є шалена кількість, тому увагу буде зосереджено на найпопулярніших з них. Слухачі побачать вектор розвитку сучасного промислового програмування. Багато часу буде приділено базовим принципам та інструментам, які використовуються усюди незалежно від мови програмування, а також особливостям та нюансам, на яких варто зосередити увагу при навчанні.</p>
Чому можна навчитися	<p>По закінченню курсу слухачі засвоять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• базові навички автоматизації процесу збірки застосунків;</li> <li>• базові принципи компіляції програм для різних комп'ютерних архітектур;</li> <li>• основи проектування програмних комплексів;</li> <li>• інструменти для підвищення ефективності та якості програмного коду.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>З цими знаннями та навичками значно підвищується імовірність того, що вас візьмуть на роботу розробником програмного забезпечення.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

### СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ КОМБІНАТОРНОГО АНАЛІЗУ

Лектор	Доцент Яковлев С.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<p><b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b></p> <p>Лекційних занять: 36 год</p> <p>Практичних занять: 36 год</p> <p>Самостійна робота студентів: 48 год</p>
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	<p>Пройдені курси «Комбінаторний аналіз. Частина 1» та «Прикладна алгебра. Частина 1»</p> <p>АБО опановані знання з комбінаторного аналізу та абстрактної алгебри, зокрема: базові комбінаторні конфігурації; методи комбінаторного підрахунку; метод генератрис; основні поняття теорії груп; підстановки, група підстановок та її структура</p>
Що буде вивчатися	<p>Основні теми, які розглядаються у курсі:</p> <p>1) алгебраїчна теорія формальних рядів та її застосування у комбінаториці: теорема Лагранжа-Бюрмана, біноміальні послідовності поліномів, «umbral calculus», послідовності Шеффера та їх реалізації;</p>

	<p>2) комбінаторна структура симетричної групи перестановок, циклові індекси, теорія перелічення Пойа;</p> <p>3) перелічення сходинкових шляхів, шляхи Діка та їх узагальнення, числа Каталана, Мотцкіна, Шредера;</p> <p>4) комбінаторні властивості лінійних векторних просторів над скінченними полями, q-аналоги та q-номіальні коефіцієнти, їх властивості;</p> <p>5) розбиття чисел на доданки, діаграми Юнга, пентагональна теорема Ойлера.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Навчальна дисципліна «Спеціальні розділи комбінаторного аналізу» присвячена окремим напрямкам та методам, які використовуються у комбінаторному аналізі та теорії комбінаторної оптимізації. Розглядаються алгебраїчні моделі у комбінаториці та методи їх аналізу. Багато часу присвячено специфічним комбінаторним конфігураціям: розбиттям чисел, векторним просторам, групам перестановок тощо – а також їх використанні у прикладних задачах. Дана дисципліна є доповнюючою до дисципліни «Комбінаторний аналіз», однак за наявності необхідних навичок може опановуватись студентами незалежно.</p>
Чому можна навчитися	<p>Описувати складні об'єкти та процеси комбінаторними методами, провадити оцінювання кількісних та якісних характеристик у комбінаторних моделях.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>Набуті знання та навички дозволять будувати та аналізувати комбінаторні моделі для задач різних наукових галузей, від комп'ютерних наук та прикладної статистики до аналітичної хімії та біоінформатики. Окрім цього, проходження курсу суттєво підвищує статусність і рівень позитивної карми та дозволяє хизуватись перед друзями, які позбавили себе задоволення вивчати дану дисципліну, а формулюванням теореми Лагранжа-Бюрмана за потреби можна відбитись від хуліганів.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

### МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ КРИПТОЛОГІЇ

Лектор	Доцент Завадська Л.О.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів захисту інформації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<p><b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b></p> <p>Лекційних занять: 36 год</p> <p>Практичних занять: 36 год</p> <p>Самостійна робота студентів: 48 год</p>
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдені курси «Дискретна математика», «Алгебра та геометрія».
Що буде вивчатися	<p>Основні теми, які розглядаються у курсі:</p> <p>1) Елементи теорії чисел: Конгруенції та їх властивості. Розширений алгоритм Евкліда. Розв'язання лінійних</p>

	<p>конгруенцій. Функція Ойлера. Теореми Ферма (мала) та Ойлера, китайська теорема про лишки. Квадратичність. Здобування квадратних коренів за модулями певного виду.</p> <p>2) Основи теорії груп та теорії кілець: Групи та їх властивості. Групи підстановок, циклічні групи. Підгрупи, нормальні дільники, фактор-групи. Кільця та їх властивості, ідеали, фактор-кілець, кільця поліномів.</p> <p>3) Скінченні поля та їх властивості: Прості поля, характеристика та степінь розширення поля над простим підполем. Операції у скінченному полі. Критерій підполя, діаграми включення підполів. Незвідні поліноми та їх корені. Спряжені елементи. Мультиплікативна група скінченного поля. Примітивні елементи скінченного поля. Сліди та базиси. Порядок полінома. Теореми про порядки поліномів. Примітивні поліноми.</p>
<p>Чому це цікаво/треба вивчати</p>	<p>Комплексні системи захисту інформації (КСЗІ) необхідно мають у своєму складі криптографічні засоби. В свою чергу, сучасні криптосистеми (особливо асиметричні) ґрунтуються на досягненнях теорії чисел та сучасної алгебри. Знання основних понять та властивостей таких алгебраїчних систем як групи, кільця, скінченні поля вкрай необхідне для розуміння функціональних перетворень, що здійснюються криптосистемами.</p>
<p>Чому можна навчитися</p>	<p>виконувати операції у кільці лишків за певним модулем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використовувати розширений алгоритм Евкліда для знаходження оберненого за множенням у кільці лишків;</li> <li>– розв’язувати рівняння та системи рівнянь першого степеня у кільці лишків;</li> <li>– визначати квадратичність та здобувати квадратні корені за модулями певних видів;</li> <li>– виконувати арифметичні операції у кільці поліномів над скінченним полем;</li> <li>– знаходити незвідні поліноми невеликих степенів над скінченним полем;</li> <li>– зображати елементи скінченного поля у різних видах, будувати таблицю індексів для мультиплікативної групи цього поля;</li> <li>– обчислювати порядки поліномів над скінченним полем.</li> </ul>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</p>	<p>Набуті знання та вміння дозволять використовувати апарат теорії чисел та сучасної алгебри в задачах та алгоритмах, які є математичною основою функціонування класичних та сучасних криптографічних систем, а також їх криптоаналізу.</p> <p>Ці знання та вміння необхідні на етапах проектування, розробки, експлуатації та аналізу роботи КСЗІ для правильного розуміння принципів роботи, призначення та ефективності криптографічних засобів, які використовуються або плануються для використання у КСЗІ.</p>



	Також набуті знання будуть корисними при вивченні дисциплін «Спеціальні розділи обчислювальної математики» і «Теорія інформації та кодування».
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, підручники
Вид семестрового контролю	Залік

### МОДЕЛІ РЕФЛЕКСІЇ У КІБЕРБЕЗПЕЦІ

Лектор	Доцент Смирнов С.А.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	1. Навички розв'язування практичних та теоретичних задач з теорії множин, булевих функції та булевої алгебри. 2. Навички роботи з дискретними структурами, знання відповідних алгоритмів. 3. Первинні навички та розуміння ймовірнісних понять та розрахунків.
Що буде вивчатися	В курсі вивчаються моделі процесів прийняття рішень, пов'язані із рефлексивною структурою та станом свідомості людини що приймає рішення.
Чому це цікаво/треба вивчати	Навчальна дисципліна «Моделі рефлексії у кібербезпеці» присвячена формуванню у студентів здатності розуміти та застосовувати спеціальні поняття, означення, постановки задач та методи їх розв'язання, що корисні для успішної професійної діяльності за фахом, а також для вивчення наступних дисциплін спеціальності. Моделі поведінки вибору, вплив етичних систем, моделі рефлексивного керування на їх основі, мають значну цінність в сучасних умовах, бо їх знання дають розуміння методів маніпуляції вибором (реклама, політтехнології, фішинг та соціальна інженерія), а також дозволяють знайти інструменти для захисту від таких маніпуляцій.
Чому можна навчитися	Студенти зможуть використовувати методи і прийоми моделювання поведінки вибору, аналізувати отримані моделі, визначати загрози та вразливості, пов'язані з їх структурою та наповненням, а також з варіантами доступності інформації про них.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Отримані знання дозволяють моделювати та аналізувати рефлексивну структуру людської свідомості, знаходити та блокувати загрози, спроби маніпуляції та рефлексивного керування.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс <i>Google Classroom</i>
Вид семестрового контролю	Залік

## ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Лектор	Професор, д.т.н. Іванюта С.П.
Кафедра, що забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>Загальна кількість: 4 кредитів ECTS, 120 годин</b> Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Бути обізнаними з операційними системами Windows, пошуком в Інтернеті, інсталяцією програм, роботою у редакторі Libre Office Writer або Microsoft Word, читати і розуміти довідкову документацію англійською мовою
Що буде вивчатися	Архітектура і побудова операційних систем, вимоги до них, головні підсистеми, можливі алгоритми і шляхи реалізації засобів керування ресурсами
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення дисципліни допомагає розумінню та практичному використанню сучасних інформаційних технологій, що є важливими у цифровому суспільстві. Знання в цій області є важливими для подальшої роботи в сфері ІТ
Чому можна навчитися	Розуміти принципи керування процесами і потоками в операційній системі, реалізацію цих принципів в сучасних операційних системах (зокрема, Windows і Linux), розуміти принципи керування введенням-виведенням в операційній системі, реалізацію цих принципів в сучасних операційних системах
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Можна використовувати інформаційно-комунікаційні технології, сучасні методи і моделі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки. Аналізувати архітектуру операційної системи, визначати базові компоненти, формулювати вимоги до операційної системи виходячи з певних прикладних завдань
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

## СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ БАГАТОЗАДАЧНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Лектор	Доцент Гальчинський Л.Ю.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>Загальна кількість: (4 кредити ECTS) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 36 год Самостійна робота студентів: 48 год

Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдений курс «Програмування»; Знання мови C/C++ та навички роботи у Microsoft Visual Studio
Що буде вивчатися	Методологія системного програмування в багатозадачних операційних системах
Чому це цікаво/треба вивчати	Відкриття програмних механізмів функціонування сучасного програмного забезпечення
Чому можна навчитися	Використовувати спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

**ВИБІРКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ  
ТРЕТЬОГО КУРСУ НАВЧАННЯ**

## ПРОГРАМУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ АЛГОРИТМІВ

Сертифікатна програма	Моделі аналізу даних для комп'ютерного зору
Лектор	Старший викладач 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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 дозволяють 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 програмуванні, але й в інших сферах діяльності.

	Вміння реалізувати складну бізнес-логіку ефективними алгоритмами затребуване на ринку праці та дозволяє успішно конкурувати при працевлаштуванні.
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"> <li>1. Аналіз алгоритмічної складності та виявлення "вузьких місць", що стримують продуктивність програми.</li> <li>2. Здатність оцінювати ефективність різних алгоритмів та обирати оптимальний для конкретної задачі.</li> <li>3. Навички оптимізації лінійних, циклічних, рекурсивних та паралельних алгоритмів.</li> <li>4. Реалізація складних алгоритмів з використанням структурданих, цілочисельної арифметики, пошуку та динамічного програмування.</li> <li>5. Профілювання та вимірювання характеристик продуктивності програм на різних даних та апаратних платформах.</li> <li>6. Досвід розробки оптимізованих алгоритмічних рішень для задач аналізу даних, машинного навчання, обробки зображень тощо.</li> </ol>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<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 запитас, 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

## 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, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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	– 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

### МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ

Лектор	Старший викладач Наказной 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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	Математичний апарат сучасної фізики: тензорний аналіз, диференціальні форми та їх застосування до опису електромагнітного та гравітаційного полів, основні закони квантової фізики; аналіз сучасних спостережуваних даних про склад та еволюцію Всесвіту
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення розділів математики, які використовуються у сучасній фізиці доповнюють здобуті на попередніх курсах базові знання з вищої математики. З їх допомогою можна зрозуміти сучасні наукові уявлення про Всесвіт, долучитись у майбутньому до актуальних наукових досліджень
Чому можна навчитися	Тензорний аналіз, диференціальні форми, рівняння Максвелла, рівняння Ейнштейна, рівняння Шредингера
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Знання сучасних розділів математики дозволить в подальшому розв'язувати задачі з теоретичної фізики, розуміти результати останніх спостережень про склад та еволюцію Всесвіту
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

### СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

Лектор	Доцент Завадська Л.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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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», «Алгебра та геометрія», «Програмування», «Алгоритми та структури даних». Бажаємо прослухати «Математичні основи криптології»
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 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 за-



	вдання, 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 обчислення 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"> <li>- ефективної програмної реалізації арифметичних операцій з багаторозрядними числами включно з модульною арифметикою;</li> <li>- ефективної програмної реалізації обчислень у поліноміальному та оптимальному нормальному базисах поля характеристики 2;</li> <li>- побудови еліптичних кривих у простому скінченному полі та полі характеристики 2; виконання операцій над точками цих кривих, визначення порядків кривої та її точок;</li> <li>- побудови лінійних реєстрів зсуву над довільним скінченим полем та аналізу циклової структури множини послідовностей, які вони генерують.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання та уміння 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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	Ст. викл. 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 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 уміннями	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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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», «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	Дисципліна була розроблена на основі курсів MIT "Design and

вивчати	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 вміннями	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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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 А/В-тестування, алгоритм багаторукового бандита.
Чому це цікаво/треба вивчати	В основі того, як здобувати корисну інформацію, знання з даних, лежить достатньо обмежена кількість фундаме-

	нтальних 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Практичних 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, UAC, хуків, віддалений виклик, сокети та інші
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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

### АЛГОРИТМИ І МЕТОДИ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ

Лектор	Доцент Хайдуров В.В.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та са-	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b>

мостійної роботи	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 можуть бути 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. Ці алгоритми успішно застосовуються для вирішення складних оптимізаційних завдань, таких як пошук оптимальних рішень у багатовимірних просторах або комбінаторних задачах. Методи й алгоритми ройового інтелекту можуть бути ефективними з точки зору обчислювальних ресурсів (легко розпаралелюються) та енергоспоживання, особливо у порівнянні з класичними методами оптимізації. Методи даного типу 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, що поставлена перед ним, зможе обрати найоптимальніший з вивчених методів й алгоритмів для отримання шуканого розв'язку цієї задачі за критеріями оптимальності, часу, а також обчислювальних ресурсів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	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

### 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 самос-	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год



тійної роботи	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», «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 стискання 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 відомих спеціалізованим алгоритмам, заточеним під розв'язання конкретних задач. Опанування курсу передбачає систематичне виконання практичних завдань на програмування усіх алгоритмів, які розглядаються. Особливою 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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», «Алгебра та геометрія», «Програмування», бажано «Спеціальні розділи обчислювальної математики».
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 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 уміннями	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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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 глибокого 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 уміннями	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	Ст. викл. 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 розпо-	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b>

дiл годин аудиторної та самостійної роботи	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”
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 вміннями	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	Доцент Барановський О.М.
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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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 вміннями	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	Асистент Козленко О.В.
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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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 нейромережових 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 вміннями	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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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	Доцент Родіонов А.М.
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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська

Вимоги до початку вивчення дисципліни	Освітній компонент базується на навичках, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін як «Web-програмування», «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Програмування 1. Структурний підхід» та «Програмування 2. Об'єктно-орієнтований підхід». Отримані практичні навички та засвоєні під час вивчення навчальної дисципліни «Проектування високонавантажених систем» теоретичні знання в подальшому можна використовувати під час вивчення багатьох інших навчальних дисциплін, особливо у наступних навчальних дисциплінах, пов'язаних з використанням інформаційних технологій побудови Web-орієнтованих систем.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Що саме робить систему високонавантаженою та підходи до розподілу навантаження</li> <li>- Велика кількість/інтенсивність даних, як одна з ключових ознак високонавантажених систем</li> <li>- Застосування різних типів NoSQL БД для оптимального зберігання та доступу до даних</li> <li>- CAP-теорема</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Кількість та інтенсивність даних постійно зростає, що часто стає основним вузьким місцем у системі. Тому розуміння, яким чином поводитись з даними, як обирати відповідну БД, є важливим для побудови високонавантажених систем
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Орієнтуватись в різних типах NoSQL БД</li> <li>- Розбиратись у реалізаціях шардінгу, реплікації та гарантіях цілісності даних</li> <li>- Розуміти особливості CAP-теорема</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Визначати архітектуру сховища даних та обирати відповідний тип БД в залежності від навантаження та вимог до цілісності даних
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, записи онлайн-курсів, презентаційні матеріали
Вид семестрового контролю	Залік

## ОСНОВИ КВАНТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Лектор	Старший викладач Наказной 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння курсу необхідне базове володіння математичним аналізом, а також операцій над комплексними числами. Бажані базові знання з диференціальних рівнянь та лінійної алгебри. Знання основ фізики вітається, але не вимагається, необхідні фізичні

	питання, зокрема, відомості з квантової механіки будуть пояснені
Що буде вивчатися	Зміст курсу розпочинається із вивчення законів квантової фізики: їх спостережувальних засад та математичного апарату, як приклад застосування розглядається реалізація бітів та логічних операторів у класичних комп'ютерах за допомогою напівпровідникових транзисторів. Далі розглядається поняття спіну як квантової характеристики системи частинок та його математичний опис. Введення операторів спіну дозволяє сформулювати фундаментальне поняття курсу — квантового біту (кубіту). Вивчається математика кубітів, зокрема представлення кубітів на, так званій, блохівській сфері. Після цього розглядаються засади, власне, квантової теорії інформації (КТІ): квантових логічних операторів (вентилів) та схем. Особлива увага приділяється області, що однаково важлива для КТІ та, водночас, є фундаментом квантової фізики: поняття квантового виміру, нерівність Белла та її зв'язок із проблемою прихованих параметрів, квантова телепортація. На завершення курсу планується розглянути побудови квантових алгоритмів та засади квантової криптографії, проблеми реалізації кубітів у квантових комп'ютерах
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення даної дисципліни дозволить Вам бути обізнаними в основних поняттях сучасної науки — КТІ, що бурхливо розвивається в останні десятиріччя. З цього курсу Ви також дізнаєтесь за якими законами живе мікросвіт, яке місце вони займають у загальній науковій картині світу. Побачите що, незважаючи на численні успіхи, основи квантової механіки не до кінця зрозумілі та що лише в останні роки з'явилися експериментальні можливості з'ясувати принципові питання, які 100 років чекають своєї відповіді. КТІ є засобом, який, як очікується, дозволить це зробити. Отже КТІ є водночас прикладною наукою, що бурхливо розвивається та призводить до революції в обчислювальних технологіях, а також розділом квантової механіки, який вивчає її теоретичні засади та фундаментальні проблеми, розв'язок яких допоможе, як при побудові квантових комп'ютерів, так й при розумінні законів Всесвіту
Чому можна навчитися	Під час вивчення курсу ми детально розберемо такі базові поняття як хвильова функція, квантування, принцип невизначеності, фізика сплутаних станів, зрозуміємо, нарешті, яка доля спіткала сумнозвісного kota Шредингера; побачимо як поєднуються для опису реальних задач методи математичного аналізу, комплексного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь та рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії обчислень та алгоритмів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Здобуті знання та вміння розширять науковий кругозір, дозволять розбиратись у новинах цього сучасного напрямку науки, вивчати подальші курси, що присвячені квантовим обчисленням, теорії квантових комп'ютерів,

	брати участь у наукових дослідженнях з цієї тематики
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, дистанційний курс Google Classroom
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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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	Отримані практичні навички та засвоєні знання можуть

знаннями і уміннями	використовуватись у прикладних дослідженнях, тематика яких пов'язана з ймовірнісними методами моделювання.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

### ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ

Лектор	Ст. викл. 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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 процесі, 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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, проективна 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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-скілів, 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 18 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 84 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	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	При вивченні дисципліни «Теорія ризиків» студенти одержують теоретичні знання про формування і розвиток

	<p>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>
<p>Чому це цікаво / треба вивчати</p>	<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 ризикорієнтований підхід 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>
<p>Чому можна навчитися</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- термінологія та головні визначення в сфері аналізу та менеджменту ризиків;</li> <li>- які є ризикоутворюючі фактори, структура та моделі ризиків;</li> <li>- які є етапи аналізу ризиків та методи і підходи в галузі управління ризиками, як виконувати аудит ризиків;</li> <li>- що входить до нормативно – правової бази в сфері аналізу та менеджменту ризиків.</li> </ul>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</p>	<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	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.
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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> 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 C, вільне володіння персональними комп'ютерами та іншими комп'ютерними засобами, базові знання дискретної математики, знання англійської мови в обсязі 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 уміннями	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	Старший викладач 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 18 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 84 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 вміннями	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

### ОСНОВИ НЕЛІНІЙНОГО АНАЛІЗУ

Лектор	Старший викладач Наказной 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська

Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння курсу необхідне базове володіння математичним аналізом. Бажані базові знання з комплексного аналізу, диференціальних рівнянь та лінійної алгебри. Вітаються (але не вимагаються!) знання засад теорії ймовірності, чисельних методів та фізики
Що буде вивчатися	Розглядаються основні поняття та підходи нелінійної динаміки — розділу сучасної математики, що досліджує нелінійні (неперервні або дискретні) динамічні системи, динаміка яких демонструє різноманітну і цікаву поведінку
Чому це цікаво/треба вивчати	З даної дисципліни Ви дізнаєтесь як сучасна математика використовуючи класичні та новітні методи, поєднуючи їх з сучасними засобами обчислень вивчає закони нелінійних явищ та виявляє їх універсальність для різних систем, на різних просторових та часових масштабах, робить зрозумілими та простими найскладніші явища, які до останнього часу не мали детального пояснення у науці; як стійкість розв'язків диференціальних рівнянь допомагає у вивченні їх якісної поведінки та навчитесь як застосовувати інші методи теорії диференціальних рівнянь до моделювання динамічних систем різної природи: що використовуються у фізиці для опису мікро-, макро- та мегасвіту, у техніці для опису процесів у генераторах нелінійних сигналів та нелінійних хвилях, в біології для опису динаміки популяцій тварин та вірусів, в кібербезпеці для вивчення еволюцій комп'ютерних вірусів тощо; яким чином можна визначити асимптотичну поведінку на великих часових інтервалах, лишаючи самі розв'язки невідомі; як вивчаючи диференціальні та дискретні рівняння можна отримати фрактальну структуру їх розв'язків та їх описати; як нелінійність призводить до якісно нового явища — динамічного хаосу та як він впливає на наші моделі навколишнього світу
Чому можна навчитися	Дослідженню динамічної системи, яка описується системою нелінійних диференціальних рівнянь; визначенню його характеристик, що керують утворенням хаотичної поведінки його розв'язків; побудові асимптотичної картини; чисельному аналізу та побудові портретів атракторів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Здобуті знання та вміння під час вивчення курсу допоможуть використовувати теорію динамічного хаосу для дослідження систем з хаотичною (стохастичною) поведінкою в таких галузях як фізика, електроніка, біофізика та екологія, кібербезпека тощо; вивчати спеціалізовані курси з теорій динамічних систем, фракталів, катастроф тощо; брати участь в наукових дослідженнях за цією тематикою
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, підручник, дистанційний курс Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

## СУЧАСНІ МЕТОДИ АЛГЕБРИ ТА ГЕОМЕТРІЇ

Лектор	Старший викладач Наказной 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 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
Що буде вивчатися	Курс присвячено вивченню основних понять та методів сучасної диференціальної геометрії, топології, теорії груп та прикладам їх застосування в задачах математичного аналізу та моделювання, фундаментальної фізики. Детально розглядаються диференціальне числення форм, теорія груп та їх представлень, групи та алгебри Лі, опис многовидів
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися	Основним поняттям теорії груп та симетрій, диференціальної геометрії та топології
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здобуті знання та вміння під час вивчення курсу допоможуть використовувати аналітичні диференціально-геометричні методи для розв'язання задач різної природи, у т.ч. в задачах комп'ютерного зору та сучасної фізики; вивчати спеціалізовані курси з диференціальної геометрії, топології, гамільтонових систем тощо; брати участь в наукових дослідженнях за цією тематикою
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, підручник, дистанційний курс Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

## МЕТОДИ ПРИКЛАДНОЇ СТАТИСТИКИ

Лектор	Професор Кузнєцов 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Пройдено курси: «Дискретна математика», «Теорія ймовірностей», «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 вміннями	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 суттю 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; досвід: навички практичного використання засвоєних знань, статистичних методів якісного та кількісного аналізу випадкових явищ у подальшому навчанні та професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Залік

### ВСТУП ДО ТЕХНОЛОГІЙ 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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 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 системи, саме тому блокчейн-технології притаманні сучасному кіберпростору. Основу блокчейн-технологій складають криптографічні протоколи, вивчення яких і є предметом навчальної дисципліни. В ході вивчення дисципліни ви оволодієте сучасними методами, навичками, вміннями та способами аналізу стійкості криптографічних протоколів блокчейнів та безпечної реалізації блокчейн технологій. Прослухавши курс, ви будете знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>● визначення і властивостей блокчейну та його складових;</li> <li>● основні криптографічні механізми та протоколи, які використовуються в блокчейнах (зрозумієте, для чого ви вивчали криптологію);</li> <li>● основи аналізу стійкості та ефективності за обраними критеріями протоколів узгоджень;</li> <li>● основи проектування та розробки блокчейн технологій.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Отримані знання можна використовувати для <ul style="list-style-type: none"> <li>● проведення криптографічного аналізу основних характеристик протоколів консенсусу блокчейну;</li> <li>● розгортання програмної платформи та окремих інструментів розробки блокчейнів;</li> <li>● розробки системи смарт-контрактів;</li> <li>● проведення оцінки стійкості до криптоаналізу криптографічних систем, реалізованих за технологією децентралізованих додатків.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник, дистанційний курс
Вид семестрового контролю	Залік

### УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ

Лектор	Доцент Носок С.О.
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 36 год Практичних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 66 год
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Паралельно з вивченням навчальної дисципліни «Управління інформаційною безпекою» рекомендується ознайомлення з навчальною дисципліною: «Аналіз даних».
Що буде вивчатися	Законодавча, нормативно-правова база України, сучасні поняття та вимоги управління інформаційною безпекою підприємства відповідно міжнародних стандартів і прак-

	тик.
Чому це цікаво/треба вивчати	Тому що це важливо
Чому можна навчитися	-впроваджувати процеси, що базуються на національних та міжнародних стандартах, виявлення, ідентифікації, аналізу та реагування на інциденти інформаційної та/або кібербезпеки; -вирішувати задачі управління процедурами ідентифікації, автентифікації, авторизації процесів і користувачів в інформаційно- телекомунікаційних системах згідно встановленої політики інформаційної і\або кібербезпеки; -застосовувати сучасні методи та технології аналізу та моніторингу кібернетичної безпеки для забезпечення управління інформаційною безпекою; -вирішувати задачі забезпечення безперервності бізнес-процесів організації на основі теорії ризиків та встановленої системи управління інформаційною безпекою, згідно з вітчизняними та міжнародними вимогами та стандартами.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	-застосовувати законодавчу та нормативно- правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки; - здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою; - виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних інформаційно- телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/ або кібербезпеки; - проводити аудит кібербезпеки інформаційних систем, та управління інформаційною та кібернетичною безпекою.
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	<b>Загальна кількість: (4 кредити ЄКТС) 120 год</b> Лекційних занять: 18 год Лабораторних занять: 18 год Самостійна робота студентів: 84 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 вміннями	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