



Нечітке моделювання систем безпеки Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

1. Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>11 Математика і статистика</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Освітня програма	<i>Математичні методи криптографічного захисту інформації</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 год (4 кред ECTS) (36 годин лекцій, 18 годин практичних занять, 66 годин самостійна робота студентів)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доктор технічних наук, професор, Качинський Анатолій Броніславович, контактні дані ¹ e-mail: akachynsky@gmail.com Практичні: асистент кафедри інформаційної безпеки, Наконечна Юлія Володимирівна, nakonechna.yu@gmail.com ; https://t.me/juliya_nj
Розміщення курсу	https://drive.google.com/drive/u/0/folders/18k17I37d4esD40GzNVEbfYPsBT6J-caT ; https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1lvbndeeYkQWxfMvn-SfJpw1NCzpPlzOJ

2. Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Сьогодні елементи нечіткої логіки можна знайти в десятках промислових виробів - від систем керування електропоїздами і бойовими вертольотами до пылососів і пральних машин. Рекламні кампанії багатьох фірм підносять успіхи у використанні нечіткої логіки як особливу конкурентну перевагу. Без застосування нечіткої логіки немислимі сучасні ситуаційні центри керівників західних країн, у яких приймаються ключові політичні рішення і моделюються всілякі кризові ситуації. Одним із вражаючих прикладів масштабного застосування нечіткої логіки стало комплексне моделювання системи охорони здоров'я і соціального забезпечення Великої Британії (National Health Service - NHS), що вперше дозволило точно оцінити й оптимізувати витрати на соціальні нестатки.

¹ Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку¹ можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

Основними споживачами нечіткої логіки є військові, банкіри і фінансисти, а також фахівці в області політичного й економічного аналізу. Вони використовують відповідне програмне забезпечення для створення моделей різних економічних, політичних, біржових ситуацій тощо. Враховуючи труднощі, що виникають під час відвертання кіберзагроз, можна з упевненістю сказати, що епоха розквіту прикладного використання нечіткої логіки ще попереду.

У курсі навчальної дисципліни «Нечітке моделювання систем безпеки» розглядається широкий спектр питань, пов'язаних із методологією, організацією та технологіями нечіткого моделювання, спрямованих на забезпечення безпеки особи, суспільства та держави від загроз будь-якої природи, у тому числі й кіберзагроз.

Теоретичні матеріали курсу дають студенту знання про:

- нечіткі функції безпеки;
- нечіткі показники безпеки складних систем;
- аспекти ухвалення рішень в нечіткому середовищі;
- методи дослідження небезпечних явищ і процесів за допомогою нечітких відношень;
- методи побудова нечітких моделей.

За студентами передбачено практичні заняття, що поглиблюють його. Передбачається їх вчасне виконання, а в разі перевищення зазначеного часу встановлений штраф: практичні роботи захищаються на мінімально позитивну оцінку. Дати дедлайнів обговорюються зі студентами на першому занятті. Унаслідок виконання практичних занять студент набуває такі уміння:

- будувати нечіткі функції безпеки;
- робити нечітку оцінку стану захищеності складних систем;
- застосовувати нечіткий метод Делфі для прогнозування небезпечних подій;
- робити нечітку оцінку розподілу ресурсів, спрямованих на відвертання загроз;
- планувати заходи, спрямовані на відвертання загроз за допомогою нечіткого методу PERT;
- розраховувати індекси ранжування;
- оцінювати нечіткі пріоритети;
- будувати когнітивні карти.

Курс містить матеріал, безпосередньо присвячений методам і прийомам ефективної організації створення нечітких систем безпеки, а також матеріал, що стосується розробки відповідного інструментарію інформаційно-аналітичної діяльності, спрямований на ідентифікацію загроз та оцінку ризиків. Тому компетентності, набуті студентами під час вивчення курсу, дадуть їм змогу ліпше розуміти, пояснювати, розробляти, прогнозувати і досліджувати складні явища та процеси, що відбуваються в умовах нечіткої невизначеності.

Мета дисципліни: навчити студентів й методам і прийомам розробки ефективної організації систем безпеки, у тому числі й кібербезпеки, а також надати знання й уміння, що стосуються розробки нечіткого інструментарію інформаційно-аналітичної діяльності, спрямованої на ідентифікацію загроз та оцінку ризиків.

Об'єкт дисципліни: методи та технології нечіткого моделювання систем безпеки

Предмет дисципліни: нечіткі моделі систем безпеки

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна «Нечітке моделювання систем безпеки» частково використовує знання та уміння, набуті під час вивчення курсів «Дискретна математика», «Математичне моделювання», «Теорія імовірностей», «Математична статистика» та поглиблює їх у напрямку математичного моделювання систем забезпечення кібербезпеки.

Результати вивчення даної дисципліни можуть бути застосовані для підготовки студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти, написання ними магістерських дисертацій та у професійній діяльності за фахом.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1 Практичні методи побудови нечітких функцій безпеки

Розділ 2. Нечіткі методи розрахунків показників безпеки складних систем

Розділ 3. Прикладні аспекти ухвалення рішень в нечіткому середовищі

Розділ 4. Дослідження небезпечних явищ і процесів за допомогою нечітких відношень

Розділ 5. Побудова нечітких моделей

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. *Черняк О.І., Захарченко П.В.* Інтелектуальний аналіз даних / О.І. Черняк, П.В. Захарченко. – К.: Знання, 2014. 599 с.
2. [Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи](#)
3. А.Б Качинський - К.: ІПНБ, НАСБУ, 2004
4. Качинський А.Б. Індикатори національної безпеки: визначення та застосування їх граничних значень//Стратегічні пріоритети. - 2013. - №4. - С. 200-201.
5. Качинський А.Б. Безпека складних систем // А.Б. Качинський. – К.: ТОВ «Юстон», 2017. – 494 с
6. А.Б. Качинський. «Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи». К.: Нац. акад. служби безпеки України. 2004. 471 с

3. Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

В рамках дисципліни «Нечітке моделювання систем безпеки» заплановані наступні види навчальних занять:

лекційні заняття;

практичні заняття;

МКР;

самостійна робота студентів.

На лекціях розкриваються найбільш суттєві теоретичні питання, що дозволяють забезпечити студентам можливість самостійного вивчення всього програмного матеріалу. Темі та порядок самостійної роботи сформовані в логічній послідовності і цілком узгоджуються з метою дисципліни та здійснюються з використанням рекомендованої літератури та глобальної мережі Інтернет. На заняттях використовуються звичайна дошка, а також презентації лекцій з використання мультимедіа-проектора. В дистанційному режимі використовуються засоби Гугл Міт та відповідні слайди лекцій.

Теми та порядок освоєння дисципліни «Нечітке моделювання систем безпеки» наведений нижче.

Розділ 1 Практичні методи побудови нечітких функцій безпеки

1. Основні поняття та визначення теорії нечітких множин
2. Методи побудови функцій належності, що характеризують безпеку складних систем
3. Операції над нечіткими множинами

Розділ 2. Нечіткі методи розрахунків показників безпеки складних систем

5. Принцип розширення та нечіткі числа
6. Розрахунок характеристик і параметрів безпеки складних систем
7. Оцінка стану захищеності складних систем

Розділ 3. Прикладні аспекти ухвалення рішень в нечіткому середовищі

8. Нечіткий метод Делфі
9. Кількісні оцінки розподілу ресурсів, спрямованих на відвертання загроз
10. Нечітке прогнозування небезпечних явищ і процесів
11. Планування заходів, спрямованих на відвертання загроз: нечіткий метод PERT

Розділ 4. Дослідження небезпечних явищ і процесів за допомогою нечітких відношень

12. Нечіткі відношення й їх властивості
13. Використання індексів ранжування для оцінки безпеки явищ і процесів
14. Транзитивне замикання та кількісна оцінка пріоритетів механізмів відвертання загроз

Розділ 5. Побудова нечітких моделей

15. Основи нечіткого виводу
16. Проектування бази нечітких правил на основі числових даних
17. Оцінка ризику з використанням моделі нечітких множин

Теми практичних занять

№ з/п	Теми практичних занять
1.	Побудова нечітких функцій безпеки
2.	Нечітка оцінка стану захищеності складних систем
3.	Нечіткий метод Делфі для прогнозування небезпечних подій
4.	Оцінки розподілу ресурсів, спрямованих на відвертання загроз
5.	Планування заходів, спрямованих на відвертання загроз: нечіткий метод PERT
6.	Індекси ранжування
7.	Нечітке транзитивне замикання
8.	Нечіткі пріоритети
9.	Когнітивні карти

6. Самостійна робота здобувача

Студент повинен завчасно готуватись до лекцій та практичних занять. Перед лекціями необхідно повторити теоретичний матеріал, наданий у попередніх лекціях. Перед практичними заняттями необхідно повторити відповідний теоретичний матеріал.

Для кращого закріплення теоретичного матеріалу студент повинен написати МКР; підготовка до МКР вимагає ретельного повторення теоретичного матеріалу відповідних лекцій у години самостійної роботи.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання МКР. Матеріал занять, які були з тих чи інших причин пропущені, необхідно опанувати самостійно. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи

Результат самостійної або модульної контрольної роботи для студента, який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. Якщо пропуск стався без поважної причини, студент має можливість написати контрольний захід, але максимальний бал за нього буде дорівнювати 50% від загальної кількості балів. Пропущений залік не зараховується незалежно від причин пропуску; у такому випадку студент отримує запис у відомості «не з'явився» та повинен скласти залік на додатковій сесії.

Оголошення результатів контрольних заходів

Результати виконання МКР оголошуються кожному студенту окремо у присутності або у дистанційній формі.

Захист виконаного та оформленого МКР завдання проводиться у формі співбесіди з викладачем. Під час захисту студент зобов'язаний вміти розповісти про розв'язування вказаних викладачем задач. Результати виконаної та повністю оформленої роботи у встановлений викладачем термін кожен студент захищає індивідуально. Результати захисту оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі та супроводжуються позитивними коментарями та зауваженнями стосовно помилок.

Відповіді на практичних заняттях заохочуються балами. Для кращого опанування навчальним матеріалом студентам пропонується виконати домашні завдання.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення та/або оцінювання контрольних заходів, та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши, з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Умови допуску до семестрового контролю: виконані практичні завдання, написана МКР, семестровий рейтинг не менше 50 балів.

Рейтингова система оцінювання

Контрольний захід	Макс. бал	Ваговий коефіцієнт	Кількість	Всього
МКР	11	5	1	55
Практичні заняття	5	1	9	45
				100

На останньому за розкладом занятті викладач проводить семестрову атестацію у вигляді співбесіди зі студентами, які не змогли отримати за рейтингом позитивну оцінку. У разі коли здобувач виконав усі поточні контрольні заходи і має поточний рейтинг більший 50 балів ($RD \geq 50$), він допускається до співбесіди з метою покращення балу до мінімально достатнього (60). Якщо результати співбесіди є негативними, студент отримує оцінку згідно зі своїм рейтингом. Також допускається підвищення семестрового балу у спосіб залікової співбесіди, але не більше ніж на 10 балів.

Студенти, які протягом семестру отримали більш ніж 60 балів, можуть пройти співбесіду з метою підвищення оцінки. У даному випадку семестровий рейтинг студента анулюється, і студент отримує оцінку за результатами співбесіди.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав: професор кафедри інформаційної безпеки, д.т.н.,
професор, Качинський Анатолій Броніславович

Ухвалено кафедрою інформаційної безпеки (протокол № 6/ 2022_від 22.06.2022р.)

Погоджено Методичною комісією ФТІ (протокол № 7 /2022_ від 30.06.2022р.)

4. Політика та контроль

9. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять не оцінюється, але рекомендується. Завдання практичних занять виконуються та захищаються у відповідності до встановлених дедлайнів впродовж семестру.

Під час виконання практичних занять, а також під час контрольних заходів здобувачами повинна виконуватися політика академічної доброчесності, згідно Кодексу Честі НТУУ «КПІ».

10. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: виконання та захист практичних занять.

Практичні заняття розроблені таким чином, що їх завдання сприяють засвоєнню матеріалу за темами дисципліни «Нечітке моделювання систем безпеки» та формуванню практичних знань і навичок.

Залік проставляється за результатами роботи здобувача у семестрі, бал формується як сума балів практичних робіт, модульної контрольної роботи. У разі коли здобувач виконав усі поточні контрольні заходи і має поточний рейтинг більший 50 балів ($RD \geq 50$), він допускається до залікової співбесіди з метою покращення балу до мінімально достатнього (60). Якщо результати співбесіди є негативними, студент отримує оцінку згідно зі своїм рейтингом. Також допускається підвищення семестрового балу у спосіб залікової співбесіди, але не більше ніж на 10 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Рейтингова система оцінювання

Контрольний захід	Макс. бал	Ваговий коефіцієнт	Кількість	Всього
МКР	11	5	1	55

Практичні заняття	5	1	9	45
				100

Залік та робота у семестрі

Залік проставляється за результатами роботи в семестрі. Рейтингова оцінка роботи за семестр складається з результатів МКР та практичними заняттями. Студент може поліпшити оцінку у спосіб залікової співбесіди, однак не більше ніж на 10 балів.

Заохочувальні та штрафні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Додається до семестрового рейтингу	Критерій	Віднімається від базового балу
Присутність та активність на більшості занять	+ 5 балів	Невчасна здача практичних завдань	- 2 бали

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: виконані практичні завдання, написана МКР, семестровий рейтинг не менше 50 балів.

11. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Питання, що виносяться на МКР та залікову співбесіду цілком відповідають тим, що були зазначені в змісті дисципліни.