



Моделі рефлексії у кібербезпеці

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>2 курс, весняний</i>
Обсяг дисципліни	<i>Загальна кількість: 120 годин / 4 кредити Лекційних занять: 36 годин Практичних занять: 36 годин Самостійна робота студентів: 48 годин</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	<i>Лектор: доцент кафедри інформаційної безпеки, кандидат фізико-математичних наук, с.н.с. Смирнов Сергій Анатолійович, контактні дані e-mail: s.smirnov@kpi.ua Практичні: кандидат фізико-математичних наук, ст. викладач кафедри інформаційної безпеки, Рибак Олександр Владиславович, semperfi@ukr.net ; https://web.telegram.org/z/#1520456799</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/u/1/c/MTUyOTTE5NjIwMzI1; Код класу rmnn52b</i>

2. Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Моделі рефлексії у кібербезпеці» є вибірковою дисципліною і присвячена формуванню у студентів здатності розуміти та застосовувати спеціальні поняття, означення, постановки задач та методи їх розв'язання, що необхідні для успішної професійної діяльності за фахом, а також для вивчення наступних дисциплін спеціальності «Кібербезпека», засвоєння найважливіших професійно корисних результатів прикладної математики.

Завдання навчальної дисципліни — навчити студентів використовувати методи і прийоми моделювання поведінки вибору, аналізувати отримані моделі, передбачати загрози та вразливості, пов'язані з їх структурою та наповненням, а також з варіантами доступності інформації про них. Моделі поведінки вибору, як одно- так і багатосуб'єктні, в сучасних умовах є найбільш цінною частиною т. зв. великих даних, бо їх знання створюють можливості маніпуляції вибором (фішинг та соціальний інжиніринг), але також і можливості захисту від маніпуляцій.

Мета дисципліни: навчити студентів моделюванню рефлексії, аналізу ситуацій рефлексивної взаємодії та рефлексивного вибору.

Предмет навчальної дисципліни: моделі рефлексивного вибору у кібербезпеці.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі компетентності та програмні результати навчання за освітньою програмою:

Загальні компетентності

ЗК1 – Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 – Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК4 – Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК6 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Фахові компетентності

ФК1 – Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.

ФК2 – Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК3 – Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

Програмні результати навчання

РН1 – Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН3 – Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

РН4 – Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.

РН6 – Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.

РН10 – Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.

У результаті студент набуває такі уміння:

- уміння розрізняти ситуацію поведінкового вибору та моделювати її;
- уміння моделювати рефлексивну структуру свідомості індивіда за її вербальним портретом;
- уміння будувати моделі морального вибору суб'єктів довільного рангу рефлексії;
- уміння знаходити точні рішення булевих моделей інтенціонального вибору;
- уміння знаходити точні рішення багатополярних моделей інтенціонального вибору;
- уміння моделювати рефлексивну структуру ситуації взаємодії рефлексивних індивідів за її вербальним портретом;
- уміння визначати приналежність рефлексивного індивіда до однієї з етичних систем;
- уміння визначати шляхом рефлексивних обчислень етичні статуси рефлексивних суб'єктів;
- уміння визначати шляхом рефлексивних обчислень почуття індивідів у заданій ситуації рефлексивної взаємодії;
- уміння визначати за аспектно-функціональною моделлю векторні етичні статуси рефлексивних суб'єктів;
- уміння розрізняти основні форми фішинга та засоби захисту від нього.

Ці уміння необхідні для розуміння та використання загальних зв'язків між вивченими математичними поняттями і методами та актуальними практичними задачами. Компетентності, набуті студентами під час вивчення курсу, дадуть їм змогу краще розуміти, пояснювати, досліджувати, прогнозувати і попереджати вразливості та загрози рефлексивного походження.

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

Навчальна дисципліна «Моделі рефлексії у кібербезпеці» спирається на математичні та фахові курси перших трьох семестрів навчання: дисципліни «Математичний аналіз», «Алгебра і геометрія», «Дискретна математика», «Диференційні рівняння», «Програмування».

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення курсу «Моделі рефлексії у кібербезпеці» використовуються в подальшому під час вивчення навчальних дисциплін спеціальності. Особливо в таких навчальних дисциплінах: «Математичне моделювання», «Моделі та методи прийняття рішень», «Системний аналіз», «Теорія керування», «Моделювання природних, економічних та соціальних процесів», «Аналіз даних», поглиблюючи знання у напрямку сучасних методів і моделей прикладної математики та кібербезпеки. Результати вивчення даної дисципліни можуть бути застосовані для підготовки студентів як першого так і другого (магістерського) рівня вищої освіти, написання ними бакалаврських та магістерських дисертацій та у професійній діяльності за фахом.

5. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Моделі вибору рефлексивного суб'єкта

1. Рефлексія як характерна властивість свідомості. Рефлексивна структура свідомості людини. Приклади рефлексивної взаємодії.
2. Моделювання поведінки вибору. Булеві моделі та аксіоми морального вибору. Моделі рефлексії I та II рангу.
3. Ймовірнісні (неперервні) версії моделей. Тестування неперервної моделі оцінювальної діяльності людини. Експерименти з оцінювання та їх пояснення.
4. Загальна булева модель рефлексії довільного рангу. Інкрементна форма моделі. Неперервна модель довільного рангу та її інкрементна форма.
5. Типи інтенціонального вибору. Багатопольярний вибір, багатозначні норми, формула Таран. Стохастизація формули Таран. Узагальнена формула Таран з довільним рангом рефлексії.

Розділ 2. Моделі рефлексивної взаємодії

6. Моделі парної взаємодії рефлексивних суб'єктів, рефлексивна структура свідомості. Моральна свідомість, системи цінностей, етичні системи.
7. Аксіоми рефлексивної взаємодії моральних станів, булеві моделі етичних систем Лефевра. Визначення належності індивідів.

Розділ 3. Рефлексивні обчислення

8. Формула рефлексивного суб'єкта. Рефлексивні обчислення, етичні статуси рефлексивних суб'єктів.
9. Типологія рефлексивних індивідів, їх переваги та слабкості.
10. Моделювання почуттів рефлексивних індивідів. Порівняння індивідів різних етичних систем: вина, засудження, сумніви.
11. Принцип максимізації свого етичного статусу при моральному виборі.
12. Аспекти та функції рефлексивної моделі. Функціоніка рефлексивного індивіда. Поведінкові загрози та вразливості. Аспектоніка, квадрати аспектів буття людини. Векторна рефлексивна модель свідомості.
13. Рефлексивна інтерпретація психософії Афанасьєва, функції, відношення. 4-аспектні формули рефлексивної взаємодії. Методи рефлексивних обчислень векторних статусів.

Розділ 4. Моделі соціальної інженерії

14. Фішинг і соціальна інженерія, класифікація загроз.
15. Рефлексивний аналіз загроз, рекомендації щодо захисту.

6. Навчальні матеріали та ресурси

Базові

- 1) Vladimir A. Lefebvre, Algebra of Conscience, -Springer; 2nd ed. 2001, -372 p.
<https://algebraofconscience.us/algebra-of-conscience.html>

- 2) Vladimir A. Lefebvre, Lectures on Reflexive Game Theory, Leaf & Oaks Publishers, 2010. -220 p. <https://algebraofconscience.us/lectures-on-reflexive-game-theory.html>
- 3) Vladimir A. Lefebvre, A reflexive agent in a social group // Reflexive Processes and Control, 2007, Vol. 7, No.1, pp. 102-116. <https://webfiles.uci.edu/valefebv/Papers%202001-2010/2007%20A%20Reflexive%20Agent%20in%20a%20Social%20Group/Reflexive%20agent%20Eng%20last%20version.pdf?uniq=-bk3sjj>
- 4) Smirnov S. A. MODELS OF BIPOLAR CHOICE OF A REFLEXIVE PERSON WITH HIGH-ORDER REFLECTION. The nonlinear analysis and applications 2018: Materials of 4th Int. Sci. Conf. (04-06 April, 2018, Kyiv) P. 66. <https://drive.google.com/file/d/1eeGGb7AQBISdg5eG1GJP7BIBmghtTfVV/view?usp=sharing>
- 5) Іваницька О. В., Смирнов С. А., Біловус О. С. Вплив інформаційного середовища на прийняття рішень економічних суб'єктів: рефлексивний підхід // Економічний вісник НТУУ «КПІ» : збірник наукових праць. – 2017. – № 14. – С. 476–482. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/22396/1/EV2017_476-482.pdf

Додаткові

- 6) Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика: підручник. - Львів: Магнолія. – 2010. – 431с.
- 7) Юнг К.Г. Психологічні типи. - Львів: Астролябія, 2010. - 692 с.
- 8) Mouton F. Social Engineering Attack Examples, Templates and Scenarios [Електронний ресурс] / F. Mouton, L. Leenen, H.S. Venter. – 2016. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404816300268>.
- 9) Computational Methods for Counterterrorism. By S. Argamon, N. Howard (Ed.), Springer, 2009. – 324 p.
- 10) Taran T.A. Many-valued Boolean Model of the Reflexive Agent // Multi-Valued Logic, 2001, Vol.7, pp.97-127.

7. Навчальний контент

8. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У рамках дисципліни «Моделі рефлексії у кібербезпеці» заплановані наступні види навчальних занять: лекційні заняття; практичні заняття; самостійна робота студентів.

У лекціях розкриваються найбільш суттєві теоретичні питання, що дозволяють забезпечити студентам можливість самостійного вивчення всього програмного матеріалу. Тематика та порядок самостійної роботи сформовані в логічній послідовності і цілком узгоджуються з метою дисципліни та здійснюються з використанням рекомендованої літератури та джерел мережі Інтернет. На заняттях використовуються звичайна дошка, можливо презентації лекцій з використання мультимедіа-проектора. В дистанційному режимі використовуються засоби Гугл Класрум та забезпечується доступ до лекційних занять онлайн та до відеозаписів лекцій.

Навчання здійснюється на основі студентоцентрованого підходу та стратегії взаємодії викладача та студента для засвоєння студентами матеріалу та розвитку у них практичних навичок. Для проведення занять застосовується практичний метод. Для лекційних занять використовуються пояснювально-ілюстративний метод та метод проблемного виконання, для проведення лабораторних робіт використовується частково-пошуковий та дослідницький методи навчання, при яких викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно або під керівництвом викладача, висувачи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, методи, підходи тощо.

Тематику та порядок вивчення дисципліни «Моделі рефлексії у кібербезпеці» наведений нижче.

№ з/п	Тема	Кількість аудиторних годин, лекції	Кількість аудиторних годин, практичні	Кількість годин, СРС
1.	Рефлексія як характерна властивість свідомості. Рефлексивна структура свідомості людини. Приклади	2	2	2

	рефлексивної взаємодії.			
2.	Моделювання поведінки вибору. Булеві моделі та аксіоми морального вибору. Модель рефлексії I рангу. Ймовірнісна (неперервна) версія моделі.	2	2	2
3.	Модель рефлексії II рангу. Рекурсивна природа рефлексії людини. Неперервна модель II рангу. Метавибір, інтенціональний вибір.	2	4	2
4.	Тестування неперервної моделі оцінювальної діяльності людини. Експерименти Осгуда, Келлі, Поултона і Сіммондса, їх пояснення. Рефлексивна природа "золотого перерізу".	2		2
5.	Загальна булева модель рефлексії довільного рангу. Інкрементна форма моделі. Неперервна модель довільного рангу та її інкрементна форма.	2	2	2
6.	Багатополярний вибір, багатозначні норми, формула Таран. Стохастизація формули Таран. Узагальнена формула довільного рангу рефлексії.	2	2	2
7.	Моделі парної взаємодії рефлексивних суб'єктів, рефлексивна структура свідомості. Моральна свідомість, системи цінностей, етичні системи.	2	4	2
8.	Аксіоми рефлексивної взаємодії моральних станів, булеві моделі етичних систем.	2	2	2
9.	Формула рефлексивного суб'єкта. Рефлексивні обчислення, етичні статуси рефлексивних суб'єктів. Типологія рефлексивних індивідів.	2	2	4
10.	Моделювання почуттів рефлексивних індивідів. Порівняння етичних систем: вина, засудження, сумніви.	2	4	2
11.	Принцип максимізації свого етичного статусу при моральному виборі.	2	2	2
12.	Аспекти та функції рефлексивної моделі.	2		2
13.	Функціоніка рефлексивного індивіда. Поведінкові загрози та вразливості.	2	2	2
14.	Аспектоніка. Квадрати аспектів буття людини. Векторна модель індивіда.	2	2	4
15.	Рефлексивна інтерпретація психософії Афанасьєва, функції, відношення.	2	2	4
16.	4-аспектні формули рефлексивної взаємодії. Методи рефлексивних обчислень векторних статусів.	2	2	2
17.	Фішинг і соціальний інжиніринг, рефлексивний аналіз загроз.	2	2	2
	Разом	34	36	42
	Модульна контрольна робота	2		6
	Всього 90	36	36	48

Теми практичних занять

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість аудиторних годин
1.	Вибір рефлексивних індивідів, розбір прикладів	4
2.	Рефлексія 2 рангу, задачі інтенціонального вибору	4
3.	Булеві рівняння інтенціонального вибору	4
4.	Формули парної взаємодії рефлексивних індивідів	4

5.	Етичні системи як інструмент рефлексивних обчислень, етична приналежність, її визначення	4
6.	Етичні статуси рефлексивних індивідів та їх образів	4
7.	Розрахунки почуттів за рефлексивними формулами	4
8.	Особливості індивідів різних етичних систем	4
9.	Рефлексивні розрахунки за векторними моделями	4

9. Політика та контроль

10. Самостійна робота здобувача

11. Самостійна робота здобувача складається з опанування питань лекційного матеріалу, підготовки до практичних занять, модульної контрольної роботи.

12. 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».

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

Поточний контроль: виконання та захист практичних занять.

14. Рейтингова система оцінювання

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

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

Семестрова атестація проводиться 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:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав: доцент кафедри інформаційної безпеки, к.ф.-м.н., с.н.с., Смирнов Сергій Анатолійович

Ухвалено: кафедрою ІБ (протокол № 5 від 22.06.2022)

Погоджено: Методичною комісією ННФТІ (протокол № 6 від 30.06.2022)