Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи

_____ А.В. Горбенко
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія та технології розроблення безпечних розподілених систем
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 125 «Кібербезпека»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Безпека інформаційних і комунікаційних систем»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2019 рік

Робоча програма «Теорія та технології розроблення безпечних розподілених систем»
(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 125 «Кібербезпека» освітньої програми
(код та найменування спеціальності)

«Безпека інформаційних і комунікаційних систем»
(назви освітньої програми)

« 22 » серпня 2019 р. , – 9 с.

Розробник: Коваленко Андрій Анатолійович, професор, д.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » серпня 2019 року

Завідувач кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки
(назва кафедри)

Д.т.н., професор (науковий ступінь та вчене звання) (підпис) В.С. Харченко (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти</td><td>Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>Денна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів: 4</td><td>Галузь знань:
12 «Інформаційні технології»</td><td>Цикл професійної підготовки</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="4">Спеціальність:
125 «Кібербезпека»

Освітня програма:
«Безпека інформаційних і комунікаційних систем»</td><td rowspan="2">Навчальний рік
2019/2020</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання: немає</td><td rowspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – денна – 48[1)]/120</td><td>10</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 3
самостійної роботи студента – 5</td><td rowspan="11">Рівень вищої освіти:
другий (магістерський)</td><td>Лекції[1)]</td></tr>
<tr><td>32 години</td></tr>
<tr><td>Практичні[1)]</td></tr>
<tr><td>0 годин</td></tr>
<tr><td>Лабораторні[1)]</td></tr>
<tr><td>16 годин</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>72 години</td></tr>
<tr><td>Вид контролю</td></tr>
<tr><td>Іспит</td></tr>
</table>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить *48/72*.

[1)] Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: ознайомлення зі змістом та особливостями процесів, що пов'язані з сучасними безпечними розподіленими системами; вивчення характеру та особливостей структури та трафіку сучасних безпечних розподілених систем, а також принципів та підходів до оптимізації трафіку, структури та характеристик таких систем/

Завдання: формування у студентів практично застосованих знань, вмінь в галузі комп'ютерних системних та мережевих технологій, архітектур, обладнання та протоколів з метою подальшого проектування, обслуговування, аналізу та дослідження безпечних розподілених систем.

Результати навчання: в результаті вивчення дисципліни студенти повинні бути здатними до рішення задач з проектування та оптимізації процесів в сучасних безпечних розподілених системах.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна базується на деяких поняттях дисципліни «Комп'ютерні мережі», «Технології програмування».

3. Програма навчальної дисципліни

Семестр 5.10

Модуль 1.
Змістовий модуль 1. Підходи до оптимізації трафікових функцій та відповідні методи.

Тема 1. Вступ до дисципліни.
Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни. Структура та зміст дисципліни і методичні рекомендації щодо її вивчення. Місце дисципліни у навчальному процесі (зв'язок даного курсу з іншими дисциплінами). Вимоги до знань та вмінь тих, хто навчається. Характеристика рекомендованих під час вивчення дисципліни джерел інформації. Основні терміни та визначення.

Тема 2. Підходи до оптимізації простих трафікових функцій.
Методи безумовної оптимізації. Оптимізація унімодальних трафікових функцій.

Тема 3. Підходи до оптимізації складних трафікових функцій (1).
Оптимізація багатоекстремальних трафікових функцій.

Тема 4. Підходи до оптимізації складних трафікових функцій (2).
Оптимізація трафікових функцій с декількома змінними.

Тема 5. Умовна оптимізація.
Умовна оптимізація трафіку. Лінійні моделі. Графічний метод.

Змістовий модуль 2. Лінійні моделі, мережне моделювання та методи прийняття рішень.

Тема 6. Введення до лінійного програмування.
Основні поняття і визначення. Аналітичне рішення задачі лінійного програмування.

Тема 7. Транспортна задача.

Подвійність і особливі випадки задач лінійного програмування. Лінійна модель задачі маршрутизації (транспортна задача).

Тема 8. Оптимальна маршрутизація.
Оптимальне розподілення інформаційних потоків по маршрутам.

Тема 9. Мережне моделювання (1).
Мережне моделювання. Знаходження оптимальних маршрутів.

Тема 10. Мережне моделювання (2).
Алгоритм Флойда. Метод критичного шляху.

Тема 11. Методи та підходи до прийняття рішень: прийняття рішень в умовах ризику.

Тема 12. Методи та підходи до прийняття рішень: прийняття рішень в умовах невизначеності.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Підходи до оптимізації трафікових функцій та відповідні методи.					
1. Вступ до дисципліни	5	2			3
2. Підходи до оптимізації простих трафікових функцій	14	2		4	8
3. Підходи до оптимізації складних трафікових функцій (1)	10	2			8
4. Підходи до оптимізації складних трафікових функцій (2)	14	2		4	8
5. Умовна оптимізація	12	4			8
Разом за змістовим модулем 1	**55**	**12**		**8**	**35**
Змістовий модуль 2. Лінійні моделі, мережне моделювання та методи прийняття рішень					
6. Введення до лінійного програмування	7	2			5
7. Транспортна задача	13	4		4	5
8. Оптимальна маршрутизація	10	4			6
9. Мережне моделювання (1)	8	4			4
10. Мережне моделювання (2)	11	2		4	5
11. Методи та підходи до прийняття рішень: прийняття рішень в умовах ризику	8	2			6
12. Методи та підходи до прийняття рішень: прийняття рішень в умовах невизначеності	8	2			6
Разом за змістовим модулем 2	**65**	**20**		**8**	**37**
Усього годин	**120**	**32**		**16**	**72**

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	*Не передбачено*	
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	*Не передбачено*	
	Разом	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення методів безумовної оптимізації трафікових функцій розподілених систем: унімодальні функції	4
2	Вивчення методів безумовної оптимізації трафікових функцій розподілених систем: багатоекстремальні функції	4
3	Вивчення аналітичних методів вирішення задачі лінійного програмування в розподілених системах: симплекс-метод	4
4	Вивчення методів побудови і розв'язання лінійної моделі задачі маршрутизації в розподілених системах	4
	Разом	**16**

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методологія дослідження операцій	7
2	Штучне початкове рішення симплекс-методу	7
3	Різновиди симплекс-методу	7
4	Чутливість оптимального рішення	7
5	Нетрадиційні транспортні моделі	7
6	Побудова мінімального остовного дерева	7
7	Властивості максимального потоку	7
8	Методи мережного планування	7
9	Метод Кармаркара	8
10	Прямі та непрямі рекурентні алгоритми	8
	Разом	**72**

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, консультацій, а також самостійна робота студентів з використанням відповідних матеріалів (п.14, 15).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, тестового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Лабораторні роботи	0...10	3	0…30
Тести	0...5	1	0...5
Модульний контроль	0..10	1	0..10
Змістовий модуль 2			
Лабораторні роботи	0…10	4	0…40
Тести	0…5	1	0…5
Модульний контроль	0..10	1	0..10
Усього за семестр			**0…100**

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.
1. Основи побудови і функціонування безпечних розподілених систем.
2. Класифікація, характеристики та особливості безпечних розподілених систем.
3. Особливості трафікових процесів та функцій в безпечних розподілених системах.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки.
1. Уміти оптимізовувати унімодальні та багатоекстремальні трафікові функції.
2. Уміти оптимізовувати трафікові функції с декількома змінними.
3. Уміти будувати і розв'язувати лінійну модель задачі маршрутизації.
4. Уміти використовувати аналізатори трафіку, складати фільтри для аналізаторів трафіку та пояснювати отримані результати.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

1. *Задовільно (60-74)*. Мати мінімум знань і умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Знати класифікацію та характеристики безпечних розподілених систем та процесів, що в них протікають.
2. *Добре (75-89).* Твердо знати мінімум знань і умінь. Уміти пояснювати поведінку та властивості безпечних розподілених систем. Уміти розраховувати основні характеристики безпечних розподілених систем.
3. *Відмінно (90-100).* Знати всі теми. Орієнтуватися в підручниках та посібниках. Досконально знати усі функції і характеристики, класифікацію, структуризацію та

характеристики сучасних безпечних розподілених систем. Уміти проводити розрахунок оптимальних характеристик безпечних розподілених систем.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	**A**	відмінно
83-89	**B**	добре
75-82	**C**	
68-74	**D**	задовільно
60-67	**E**	
01-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання

13. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни розміщений у системі управління курсами кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки.

1. Система управління курсами кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки [Ел. ресурс]. URL: https://elearn.csn.khai.edu

14. Рекомендована література

Базова

1. Степанов С.Н. Основы телетрафика мультисервисных сетей. – М.: Эко-Трендз, 2010. – 392 с.: ил.
2. Величко В.В., Субботин Е.А., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. Том 3 – Мультисервисные сети. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 592 с.: ил.
3. Хемди А. Таха. Введение в исследование операций, 7е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.: ил.
4. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2016. – 992 с.: ил.
5. Computer Networks / Andrew S. Tanenbaum. – Upper Saddle River: Prentice Hall, 5th Edition, 2010. – 869 pp.

Допоміжна

1. Компьютерные системы передачи данных, 6-е издание. / Столингс В. – М.: «Вильямс», 2003. – 928 с.: ил.
2. Современные операционные системы, 4-е изд. / Таненбаум Э. – СПб.: Питер, 2017. – 1120 с.: ил.

15. Інформаційні ресурси

1. Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services [Ел. ресурс]. URL: http://reports.weforum.org/industrial-internet-of-things/
2. Асоціація підприємств промислової автоматизації України [Ел. ресурс]. URL: https://appau.org.ua/

3. Industrial IoT/Industry 4.0 Viewpoints [Ел. ресурс]. URL: https://arcweb.com/blog/industrial-iot-viewpoints
4. Навчальний посібник «Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах» (онлайн версія) [Ел. ресурс]. URL: http://fb.asu.in.ua/kniga-promislovi-merezi-ta-integracijni-tehnologiie
5. Система управління курсами кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки [Ел. ресурс]. URL: https://elearn.csn.khai.edu