

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

Розробник(и)
Мілов О.В. к.т.н., доцент кафедри КІТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник керівника
(проктор з науково-педагогічної роботи)



М. В. Афанасьєв
М. В. Афанасьєв

Навчальний рік	Дата зводання кафедри – розробника РГНЧ	Діє

“ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ”
робоча програма навчальної дисципліни

Галузьзнань 12 “ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ”
Спеціальність 125 “КІБЕРБЕЗПЕКА”
Освітнійрівень перший (бакалаврський)
Освітняпрограма “КІБЕРБЕЗПЕКА”

Виддисципліни базова
Мова викладання, навчання та оцінювання українська

Завідувач кафедри кібербезпеки та інформаційних технологій

С. П.

Євсеєв С.П.

Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри кібербезпеки
та інформаційних технологій
Протокол № 1 від 26.08.2019 р.

Розробник(-и):
Мілов О.В., к.т.н., доцент кафедри КІТ

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

1. Вступ

Анотація навчальної дисципліни:

Подано тематичний план навчальної дисципліни й її змістовність за модулями та темами, вміщено плани лекцій і лабораторних занять, матеріал щодо закріплення знань (завдання для самостійної роботи, контрольні запитання), методичні рекомендації та оцінювання знань студентів.

Навчальну дисципліну "Основи математичного моделювання" віднесено до групи освітньо-професійних дисциплін підготовки бакалаврів за напрямом "Кібербезпека". Вона є важливою частиною циклу комп'ютерних дисциплін. Програму навчальної дисципліни розроблено у відповідності до вимог галузевого стандарту вищої освіти на базі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра та спеціаліста. Враховано рекомендації положень Болонської декларації щодо кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Вивчення дисципліни дозволяє студентам оволодіти знаннями в галузі моделювання систем, оволодіти методами імітаційного моделювання із застосуванням пакета (PowerSim).

Мета навчальної дисципліни:

Метою викладання дисципліни "Інтелектуальний аналіз даних" є формування теоретичних знань з основ моделювання систем, засвоєння студентами основних підходів і принципів побудови моделей та надбання навичок їх застосування для вирішення задач моделювання, що виникають при розробці інформаційних систем. При цьому велика увага приділяється практичній роботі студентів на персональних комп'ютерах.

Курс	3	
Семестр	1	
Кількість кредитів ECTS	4	
Аудиторні навчальні заняття	лекції	30
	семінарські, практичні	–
	лабораторні	30
Самостійна робота		60
Форма підсумкового контролю	залік	

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
Вища математика	Основи криптографічного захисту
Методи та засоби комп'ютерних інформаційних технологій	Основи технічного захисту інформації
Технології обробки інформації	Забезпечення інформаційної безпеки

2. Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій з метою пошуку нової інформації, створення баз даних, аналізу розподілених АС, каналів зв'язку, систем управління процесами, баз даних, оперативного планування роботи систем на основі аналізу інформаційних потоків та їх оптимізації.	виконувати комплексний аналіз захищеності систем безпеки об'єктів критичної інфраструктури
Здатність до використання технологій datamining з метою пошуку нової інформації, аналізу розподілених АС, виявлення можливих загроз, аналіз стану захищеності систем управління процесами, баз даних, оперативного планування роботи систем на основі аналізу інформаційних потоків та їх оптимізації.	вирішувати завдання захисту програм та даних ІТС програмно-апаратними засобами та давати оцінку якості прийнятих рішень; вибирати основні методи та способи захисту інформації відповідно до вимог сучасних стандартів інформаційної безпеки щодо критеріїв безпеки інформаційних технологій, застосовуючи системний підхід та знання основ теорії інформаційної безпеки
Здатність прогнозувати, виявляти та оцінювати стан інформаційної безпеки об'єктів і систем	аналізувати комплексні систему захисту інформації АС організації (підприємства) відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації
Здатність прогнозувати можливі кібернапади на систему та класифікувати можливі загрози з метою їх запобігання та вибору для цього відповідних засобів протидії	здійснювати оцінку можливості проникнення в ІТ системи та мережі шляхом експлуатації наявних вразливостей

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи математичного моделювання

Тема 1. Вступ. Предмет дисципліни, її зміст і завдання

Предмет дисципліни, її зміст і завдання.

Тема 2. Моделювання. Основні поняття. Види моделей, їх класифікація. Вимоги до моделей

Поняття моделювання, поняття системи та моделі, основні типи моделей, види моделей та їх класифікація за різними критеріями, вимоги до моделей.

Тема 3. Основні види моделювання. Формальні методи побудови

моделей

Основні види моделювання (аналітичне, імітаційне, статистичне), їх характеристики та відношення між собою. Формальні методи побудови моделей: кібернетичний підхід, системна динаміка, теоретично-множинний підхід.

Тема 4. Ідентифікація параметрів математичної моделі. Адекватність, чутливість, непротирічність моделі

Постановка завдання ідентифікації, основні етапи його вирішення та їх взаємозв'язок. Поняття адекватності, чутливості та непротирічності моделі, формальні способи їх перевірки.

Тема 5. Принципи побудови моделей. Технологія моделювання

Основні принципи побудови моделей: інформаційної достатності, доцільності, здійсненності, множинності моделей, агрегації, параметризації, застосування методології ітераційного багаторівневого моделювання. Технологія моделювання: основні етапи, їх взаємозв'язок та характеристики.

Змістовий модуль 2. Моделі безпеки комп'ютерних систем

Тема 6. Основні поняття і визначення, що використовуються при описі моделей безпеки комп'ютерних систем.

Елементи теорії комп'ютерної безпеки. Сутність, суб'єкт, доступ, інформаційний потік. Класична класифікація загроз безпеки інформації. Види інформаційних потоків. Види політик управління доступом та інформаційними потоками. Вітик права доступу і порушення безпеки КС. Математичні основи моделей безпеки. Основні поняття. Поняття автомата. Елементи теорії графів. Алгоритмічно розв'язні і алгоритмічно нерозв'язні проблеми. Модель решітки. Основні види формальних моделей безпеки. Проблема адекватності реалізації моделі безпеки в реальному комп'ютерній системі.

Тема 7. Моделі комп'ютерних систем з дискреційним управлінням доступом

Модель матриці доступів Харрісона-Руззо-Ульмана. Опис моделі. Аналіз безпеки систем ХРУ Модель типизированной матриці доступів. Модель поширення прав доступу Take-Grant. Основні положення класичної моделі Take-Grant. Розширена модель Take-Grant. Подання систем Take-Grant системами ХРУ. Дискреційні ДП-моделі. Базова ДП-модель. ДП-модель без кооперації довірених і недовірених суб'єктів.

Тема 8. Моделі ізольованого програмного середовища

Суб'єктно-орієнтована модель ізольованого програмного середовища. Коректність суб'єктів в ДП-моделях КС з дискреційним управлінням доступом. ДП-модель з функціонально асоційованими з суб'єктами сутностями. ДП-модель для політики безпечного адміністрування. ДП-модель для політики абсолютного поділу адміністративних і призначених для користувача повноважень. ДП-модель з функціонально або параметрично асоційованими з суб'єктами сутностями. Застосування ФАС ДП-моделі для аналізу безпеки веб-систем. Методи запобігання витоку прав доступу і реалізації заборонених інформаційних потоків. Метод запобігання можливості отримання права доступу володіння недовірених суб'єктом до довірених суб'єкту. Метод реалізації політики безпечного адміністрування. Метод реалізації політики абсолютного поділу адміністративних і призначених для користувача повноважень

Тема 9. Моделі комп'ютерних систем з мандатним управлінням доступом

Модель Белла-ЛаПадули. Класична модель Белла-ЛаПадули. Приклад некоректного визначення властивостей безпеки. Політика low-watermark в моделі Белла-ЛаПадули. Приклади реалізації заборонених інформаційних. Потоків.

Безпека переходів. Модель мандатної політики цілісності інформації Віба. Модель систем військових сполучень. Загальні положення та основні поняття. Неформальне опис моделі СВС. Формальний опис моделі СВС. Мандатна ДП-модель. Правила перетворення станів мандатної ДП-моделі. Безпека в сенсі Белла-ЛаПадули. Умови підвищення суб'єктом рівня доступу.

Тема 10. Моделі безпеки інформаційних потоків

Автоматна модель безпеки інформаційних потоків. Програмна модель контролю інформаційних потоків. Імовірнісна модель безпеки інформаційних потоків. ДП-моделі безпеки інформаційних потоків за часом. ДП-модель з блокуючими доступами довірених суб'єктів. Мандатна ДП-модель з блокуючими доступами довірених суб'єктів. Мандатна ДП-модель з ототожненням породжених суб'єктів. Мандатна ДП-модель КС, що реалізують політику суворого мандатної управління доступом.

Тема 11. Моделі комп'ютерних систем з рольовим управлінням доступом.

Поняття рольового управління доступом. Базова модель рольового управління доступом. Модель адміністрування рольового управління доступом. Основні положення. Адміністрування множин авторизованих ролей користувачів. Адміністрування множин прав доступу, якими володіють ролі. Адміністрування ієрархії ролей. Модель мандатної рольового управління доступом. Захист від загрози конфіденційності інформації. Захист від загроз конфіденційності та цілісності інформації. Мандатна сутнісно-рольова ДП-модель управління доступом та інформаційними потоками в операційних системах сімейства Linux. Стан системи. Функціонально або параметрично асоційовані суті, Доступи і права доступу. Завдання мандатної управління доступом для станів системи. Завдання мандатної контролю цілісності для станів системи. Фактичне володіння. Правила перетворення станів.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота 1. Автоматні моделі. Модель мережі Петрі.

Лабораторна робота 2. Моделі системної динаміки.

Лабораторна робота 3. Дискретно-часові моделі.

Лабораторна робота 4. Структурні моделі безпеки.

Лабораторна робота 5. Імітаційні моделі

Лабораторна робота 6. Моделювання комп'ютерних систем з дискреційним управлінням доступом.

Лабораторна робота 7. Моделі ізольованого програмного середовища

Лабораторна робота 8. Моделі комп'ютерних систем з мандатним управлінням доступом

Лабораторна робота 9. Моделі безпеки інформаційних потоків

Лабораторна робота 10. Моделі комп'ютерних систем з рольовим управлінням доступом.

4. Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи включають:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних та лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, – 35 балів);

модульний контроль, що проводиться у формі колоквиуму як проміжний міні-екзамен з ініціативи викладача з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті *інтегровану* оцінку результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів. Оцінювання знань студента під час лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються; ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни; ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються; вміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії; логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки; арифметична правильність виконання індивідуального та комплексного розрахункового завдання; здатність проводити критичну та незалежну оцінку певних проблемних питань; вміння пояснювати альтернативні погляди та наявність власної точки зору, позиції на певне проблемне питання; застосування аналітичних підходів; якість і чіткість викладення міркувань; логіка, структуризація та обґрунтованість висновків щодо конкретної проблеми; самостійність виконання роботи; грамотність подачі матеріалу; використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ; оформлення роботи.

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на лабораторних заняттях.

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімумально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімумально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час заліку, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни.

Розподіл балів за тижнями

(вказати засоби оцінювання згідно з технологічною картою)

Теми змістового модуля		Лекційні заняття	Захист лабораторних робіт	Поточні КР	Усього	
	Тема 1	1 тиждень	1	4	-	5
	Тема 2	2 тиждень	1	4	-	5
	Тема 3	3 тиждень	1	4	-	5
	Тема 4	4 тиждень	1	4	-	5
	Тема 5	5 тиждень	1	4	-	5
	Тема 6	6 тиждень	1	4	-	5
	Тема 7	7 тиждень	1	4	-	5
	Тема 8	8 тиждень	1	4	10	15
	Тема 9	9 тиждень	1	4	-	5
	Тема 9	10 тиждень	1	4	-	5
	Тема 10	11 тиждень	1	4	-	5
	Тема 11	12 тиждень	1	4	-	5
	Тема 11	13 тиждень	1	4	-	5
	Тема 11	14 тиждень	1	4	-	5
	Тема 11	15 тиждень	1	4	15	20
Залік						
Усього			15	60	25	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано
1 – 34	F		

5. Рекомендована література

5.1 Основна

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Моделювання систем" для студентів напрямку підготовки 0804 "Комп'ютерні науки" всіх форм навчання / Укл. Задачин В. М., Конюшенко І. Г. - Харків: Вид. ХНЕУ, 2007. - 96 с.

2. Молчанов А. А. Моделирование и проектирование сложных систем. - К.: Вища школа, 1999. - 664 с.

3. Пономаренко В. С. Моделювання дискретних процесів: Навч.

посібник. - К.: ІСДО, 1993. - 180 с.

4. Ръжиков Ю. И. Имитационное моделирование. Теория и технологии. - М.: Альтекс-А, 2004. - 384 с.

5. Советов Б. Я. Моделирование систем. - М.: Высшая школа, 1985. - 271 с.

6. Томашевський В. М. Моделювання систем. - К.: Видавнича група ВНУ, 2005. - 349 с.

5.2. Додаткова

7. Васильев А. И. Имитационное моделирование информационных и вычислительных систем с использованием языка моделирования GPSS. - Владивосток: Изд. ДВГТУ, 1998. - 48 с.

8. Васильев А. И. Имитационное моделирование систем массового обслуживания с использованием языка моделирования GPSS / А. И. Васильев, Н. Н. Хобта, И. В. Брызгин. - Владивосток: Изд. ДВПИ, 1984. - 36 с.

9. Вознесенский В. А. Статистические методы планирования эксперимента в технике и экономических исследованиях. - М.: Статистика, 1974. - 192 с.

10. Гулятьев А. MATLAB 5.2. Имитационное моделирование в среде Windows: Практическое пособие. - СПб.: КОРОНА принт, 1999. - 288 с.

11. Кравченко П. П. Имитационное моделирование вычислительных систем средствами GPSS/PC / П. П. Кравченко, Н. Ш. Хусаинов - Таганрог: ТРТУ, 2000. - 116 с.

12. Кузьменко В. М. Специальные языки программирования. Программные и инструментальные средства моделирования сложных систем. - Харьков: Основа, 2001. - 124 с.

13. Кутузов О. И. Имитационное моделирование сетей массового обслуживания: Учеб. Пособие / О. И. Кутузов, В. Н. Задорожный, С. И. Олзоева. - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2001. - 228 с.

14. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов. Учебн. пособие для слушателей программы МБИ. - М.: Институт информац. систем управления, 2005. - 152 с.

15. Ослин Б. Г. Технология имитационного моделирования систем массового обслуживания // В кн.: Материалы международной научно-технической конференции "Информационные системы и технологии". Т. 2. - Новосибирск Изд. НГТУ, Россия, 2000. 8-11 ноября - С. 320 - 325.

16. Руководство пользователя по GPSS World/ Пер. с англ. - Казань: Изд. "Мастер Лайн", 2002. - 384 с.

17. Ръжиков Ю. И. Теория очередей и управления запасами: учебн. пособие. - СПб.: Питер, 2001. - 376 с.

18. Ситник В. Ф. Імітаційне моделювання: Навч. посібник / В. Ф. Ситник, Н. С. Орленко. - К.: КНЕУ, 1998. - 232 с.

19. Сытник В. Ф. Имитационное моделирование: Учебно-методическое пособие / В. Ф. Сытник, Н. С. Орленко. - К.: КНЕУ, 1999. - 208 с.

20. Томашевский В. Н. Решение практических задач методами

компьютерного моделирования / В. Н. Томашевский, Е. Г. Жданова, А. А. Жолдаков. - К.: Изд. "Корнійчук", 2001. - 268 с.

21. Томашевский В. Имитационное моделирование в среде GPSS / В. Томашевский, Е. Жданова. - М.: Бестселлер, 2003. - 416 с.

22. Томашевский В. Н. Имитационный проект автомобильного дорожного движения / В. Н. Томашевский, Д. С. Печенежский // Радио-электроника, автоматика, управление. - 2001. - №1.

23. Томашевский В. Н. Моделирование дорожных знаков в имитационном проекте автомобильного дорожного движения / В. Н. Томашевский, Д. С. Печенежский // Математическое моделирование. - 2001. - №1(6).

24. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем: искусство и наука. - М.: Мир, 1978. - 418 с.

25. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS / Пер. с англ. - М.: Машиностроение, 1980. - 592 с.

5.3. Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

26. www.exponenta.ru
27. www.gpss.ru
28. www.minutemansoftware.com
29. www.model.exponenta.ru
30. www.model-im.narod.ru