

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра твердотільної електроніки та інформаційної безпеки**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан фізичного факультету

_____/Лазур В.Ю./

2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Теорія розподілених інформаційних ресурсів, захист баз даних та
знань**

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	125 Кібербезпека
Освітня програма	Безпека інформаційних і комунікаційних систем
Статус дисципліни	Обов'язова
Мова навчання	Українська

Ужгород 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «**Теорія розподілених інформаційних ресурсів, захист баз даних та знань**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **12 Інформаційні технології** спеціальності 125 Кібербезпека освітньої програми **Безпека інформаційних і комунікаційних систем**.

Розробник: Попович Н. І., кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри твердотільної електроніки та інформаційної безпеки


Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри твердотільної електроніки та інформаційної безпеки

протокол № 7 від «28» 04 2022 р.

Завідувач кафедри  проф. Різак В.М.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

протокол № 10 від «29» 04 2022 р.

Голова науково-методичної комісії  Карбованець М.І.

© Попович Н. І., 2022 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2022 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3.5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 105	1	
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4	2-ий	
	Лекції:	
	18	
	Практичні (семінарські):	
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні роботи:	
	24	
Форма підсумкового контролю: усний	Самостійна робота:	
	63	

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теорія розподілених інформаційних ресурсів, захист баз даних та знань» є освоєння технологій створення та використання розподілених інформаційних ресурсів та набуття уміння захищати інформаційні ресурси, зокрема бази даних та знань.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ІК. Здатність особи розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

КЗ-1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ-5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).

КФ1. Здатність обґрунтовано застосовувати, інтегрувати, розробляти та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні моделі, а також технології створення та використання прикладного і спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення професійних задач у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

КФ5. Здатність до дослідження, системного аналізу та забезпечення безперервності бізнес/операційних процесів з метою визначення вразливостей інформаційних систем та ресурсів, аналізу ризиків та визначення оцінки їх впливу у відповідності до встановленої стратегії і політики інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передмовою для вивчення навчальної дисципліни «Теорія розподілених інформаційних ресурсів, захист баз даних та знань» ОПП «Безпека інформаційних і комунікаційних систем» є навчальна дисципліна «Виявлення та попередження кіберінцидентів».

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до ОПП «Безпека інформаційних і комунікаційних систем», вивчення навчальної дисципліни «Теорія розподілених інформаційних ресурсів, захист баз даних та знань» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Обґрунтовувати використання, впроваджувати та аналізувати кращі світові стандарти, практики з метою розв'язання складних задач професійної діяльності в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.	ПРН 7
Досліджувати, розробляти і супроводжувати системи та засоби інформаційної безпеки та/або кібербезпеки на об'єктах інформаційної діяльності та критичної інфраструктури.	ПРН 8
Забезпечувати безперервність бізнес/операційних процесів, а також виявляти уразливості інформаційних систем та ресурсів, аналізувати та оцінювати ризики для інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації.	ПРН 10
Досліджувати, розробляти та впроваджувати методи і заходи протидії кіберінцидентам, здійснювати процедури управління, контролю та розслідування, а також надавати рекомендації щодо попередження та аналізу кіберінцидентів в цілому.	ПРН 12
Планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження, висувати і перевіряти гіпотези, обирати для цього придатні методи та інструменти, здійснювати статистичну обробку даних, оцінювати достовірність результатів досліджень, аргументувати висновки.	ПРН 22
Обґрунтовувати вибір програмного забезпечення, устаткування та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також обмежень щодо них в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки на основі сучасних знань у суміжних галузях, наукової, технічної та довідкової літератури та іншої доступної інформації.	ПРН 23

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Теорія розподілених інформаційних ресурсів, захист баз даних та знань»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Вміння аналізувати та впроваджувати вибрані світові стандарти і практики, обґрунтовувати їх вибір для розв'язання складних задач професійної діяльності в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки	ПРН 7
Вміння управляти інформаційною безпекою та/або кібербезпекою організації, враховуючи стратегію і політику інформаційної безпеки.	ПРН 8
Уміння забезпечувати неперервність бізнес/операційних процесів, виявляти вразливості інформаційних систем та ресурсів, аналізувати та оцінювати ризики для інформаційної безпеки організації.	ПРН 10
Уміння забезпечувати функціонування системи управління доступом до інформаційних ресурсів відповідно до встановлених стратегії і політики інформаційної безпеки та контролювати його	ПРН 12
Вміння планувати експериментальні і теоретичні дослідження та виконувати їх, висувати і перевіряти гіпотези, обирати методи та інструменти перевірки гіпотез, здійснювати статистичну обробку даних, оцінювати достовірність результатів досліджень, аргументувати висновки.	ПРН 22
Здатність обґрунтовано вибирати програмне забезпечення, устаткування та інструменти, інженерні технології і процеси для забезпечення інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, використовуючи знання у суміжних галузях, наукову, технічну та довідкову літературу та іншу доступну інформацію.	ПРН 23

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни «Теорія розподілених інформаційних ресурсів, захист баз даних та знань» є:

- опитування під час захисту лабораторних робіт;
- модульна контрольна робота;
- екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: групове або індивідуальне опитування.

Форма модульного контролю: модульна контрольна робота.

Форми підсумкового семестрового контролю: екзамен.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	40	100
15	15	15	15		

T1-T4 – теми модуля

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T5	T6	T7	T8	40	100
15	15	15	15		

T5-T8 – теми модуля

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни «Теорія розподілених інформаційних ресурсів, захист баз даних та знань»

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні роботи	3	30	3	30
Реферат	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	60		60
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота проводиться у письмовій формі шляхом вирішення тестових завдань. За кожен правильну відповідь тестового завдання студент отримує 2 бали, за неправильну – 0 балів. Кожна модульна контрольна робота містить 30 тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожний модуль становить 100 балів

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Теорія розподілених інформаційних ресурсів, захист баз даних та знань» здійснюється у формі екзамена. Екзамен проводиться за стандартною процедурою. Відповідно до «Положення про порядок та методику проведення семестрових (курсових) екзаменів і заліків в Ужгородському національному університеті» (затверджено Наказом Ректора ДВНЗ «УжНУ» № 698/01-17 від 08.05.2015 р.) знання здобувачів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач, який: всебічно і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом; вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях; засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, що рекомендована програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває; вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні ситуації, виявляючи особистісну позицію; самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявляє творчі здібності і використовує їх під час вивчення навчально-програмового матеріалу, проявляє нахил до наукової роботи;

оцінку «добре» (82-89 балів, В) заслуговує здобувач, який: повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, у тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях; має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування; під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправив, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач, який: в цілому навчальну програму засвоїв, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок; вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність; опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) заслуговує здобувач, який: знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його в майбутній професії; виконує завдання зі значною кількістю помилок; ознайомлений з основною літературою, що рекомендована програмою; допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення;

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) заслуговує здобувач, який: володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) виставляється здобувачу, який: виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань;

оцінка «незадовільно» (35 балів, F) виставляється здобувачу, який: володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім; допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою; не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи здобувача протягом семестру.

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен та диференційований залік	Залік
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» або «незадовільно з обов'язковим повторним навчанням» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти залік або екзамен. Результати підсумкового контролю знань вносяться до відомості обліку успішності.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Теорія розподілених інформаційних ресурсів.

Тема 1. Вступ. Основні терміни, визначення та класифікація сучасних розподілених інформаційних ресурсів.

Розподілені системи збору первинних даних. Концепція IoT (Internet of Things). Розподілені системи відбиття, аналізу та зберігання даних. Серверні системи. Системи віртуалізації. Хмарні обчислення. Технології обробки великих даних (BigData). Основні архітектурні рішення розгортання приватних та гібридних хмарних систем рівня підприємства. Приклад та теоретичні основи реалізації складної інтелектуальної розподіленої інформаційної системи.

Тема 2. Інструментальні засоби проектування інтелектуальних розподілених систем збору й реєстрації даних.

Особливості вибору архітектурних рішень щодо створення та вдосконалення розподілених інформаційних систем. Розроблення структурної та функціональної схем розподіленої системи. Етапи розробки та компоненти технічного завдання на створення

інформаційного порталу для підтримки інформаційно- комунікаційної технології. Перспективи розвитку програмно-апаратних рішень сучасних розподілених інформаційних систем.

Тема 3. Проектування розподіленої бази даних.

Проектування баз даних. Надлишковість. Аномалії оновлення. Аномалії додавання. Аномалії видалення. Універсальне відношення проектованої бази даних. Поняття нормалізації. Нормальні форми. Перша нормальна форма. Функціональна залежність. Повна функціональна залежність. Друга нормальна форма. Третя нормальна форма. Багатозначна залежність. Четверта нормальна форма. Етапи розробки бази даних. Побудова інфологічної моделі. Етапи проектування даталогічної моделі

Тема 4. Проектування розподіленої бази даних

Оновлення даних. Забезпечення паралельних обчислень. Супровід і модернізації інформаційного ресурсу.

Модуль 2. Захист баз даних та знань

Тема .5 Можливі точки порушення безпеки.

Вразливості системи ідентифікації/аутентифікації. Потенціальні загрози, що призводять до компрометації інформаційної системи. Аналіз захищеності СУБД. Система Database Scanner.

Тема 6. Основи безпеки даних

Проблема цілісності бази даних, транзакції та блокування. Збережені процедури. Курсори. Тригери. Представлення. Незалежність даних і програм. Правила використання функціональних залежностей. Надмірність даних. NULL-значення. Мінімізація та усунення надмірності. Потенційні та зовнішні ключі. Резервне копіювання та відновлення баз даних.

Тема 7. Реалізація механізмів захисту систем керування базами даних

Захист баз даних. Типи загроз. Ідентифікація, аутентифікація та авторизація користувачів. Дискреційний, мандатний та рольовий принцип керування доступом. Схеми даних. Керування контекстом виконання процедур та функцій користувачів. Захист файлів баз даних. Шифрування даних на диску. Аудит. Керування ролями.

Тема 8. Адміністрування безпеки баз даних та знань.

Управління даними в базах даних. Управління безпекою в СУБД. Управління продуктивністю. Концепції резервування та відновлення. Резервування та відновлення бази даних. Переміщення даних. Захист від відмов. Особливості інструментальних засобів управління безпекою у сучасних базах даних.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: денна					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
Змістовий модуль 1 Теорія розподілених інформаційних ресурсів.						
1. Вступ. Основні терміни, визначення та класифікація сучасних розподілених інформаційних ресурсів.	12	2		2		8
2. Інструментальні засоби проектування інтелектуальних розподілених систем збору й реєстрації даних.	14	2		4		8
3. Проектування розподіленої бази даних	14	2		4		8
4. Реалізація розподіленої бази даних	10	2				8
Модульна контрольна робота	2			2		
Разом за модуль	52	8		12		32
Змістовий модуль 2. Захист баз даних та знань.						
5. Аналіз вразливостей баз даних та знань.	14	2		4		8
6. Безпека даних.	10	2				8
7. Реалізація механізмів захисту системи керування базами даних та знань.	14	2		4		8
8. Адміністрування безпеки баз даних та знань.	13	2		4		7
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	53	10		12		31
Разом всього	105	18		24		63

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Створення власного захищеного інформаційного ресурсу	4	
2	Публікація захищеного електронного документа	4	
3	Проектування складної інтелектуальної розподіленої інформаційної системи	4	
4	Створення додатку з віддаленою базою даних та захищеним сервером	4	
5	Розробка системи захисту для електронного видання	4	

6	Адміністрування та експлуатація віддалених баз даних	4	
Разом		24	

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Представлення даних за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення. Поняття про дані та знання. Концепція інтегрованої обробки даних: скорочення надлишковості, цілісність даних, незалежність прикладних програм від даних. Предметна сфера.	8	
2	Моделі даних: інфологічна, даталогічна, фізична моделі даних. Проектування розподіленої бази даних. Надлишковість. Аномалії оновлення. Аномалії додавання. Аномалії видалення. Універсальне відношення проєктованої бази даних. Системи управління базами даних та знань. Архітектура систем управління базами даних та знань.	8	
3	Схема реляційної бази даних. Маніпулювання реляційними даними. Реляційна алгебра. Мови маніпулювання даними: SQL (Structured Query Language) и QBE (Query-By-Example).	8	
4	Типи загроз для баз даних. Проблема цілісності бази даних, транзакції та блокування. Збережені процедури. Курсори. Тригери. Представлення. Незалежність даних і програм. Правила використання функціональних залежностей. Надмірність даних. NULL-значення. Мінімізація та усунення надмірності. Потенційні та зовнішні ключі.	8	
5	Резервне копіювання та відновлення баз даних. Ідентифікація, аутентифікація та авторизація користувачів. Дискреційний, мандатний та рольовий принцип керування доступом. Схеми даних. Керування контекстом виконання процедур та функцій користувачів. Захист файлів. Шифрування даних на диску. Аудит. Керування ролями.	9	
6	Переміщення даних. Захист від відмов. Інструментальні засоби управління сучасними базами даних та знань. Приклади та порівняльна характеристика функціональних можливостей сучасних баз даних	12	
7	Поняття, класифікація та функції адміністратора бази даних. Управління даними в базах даних. Управління безпекою в СУБД. Управління продуктивністю.	10	
Разом:		63	

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: технічні засоби навчання (мультимедійний проектор, інтерактивна дошка).

Обладнання: персональні комп'ютер з доступом до мережі Інтернет.

Програмне забезпечення: пакет програм Microsoft Office, додатки Google, платформа для електронного навчання Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Гайна Г. А. Основи проектування баз даних. Навчальний посібник – Кондор, 2018. – 204 с.
2. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології : навчальний посібник / В. М. Антоненко, Ю. В. Ратушна. – К. : КСУМГІ, 2008. – 131 с.
3. Архипов О. Є., Луценко В. М., Худяков В. О. Захист інформації в телекомунікаційних мережах та системах зв'язку: навчально-метод. посібник. – К.: ІВЦ “Видавництво “Політехніка”, 2003. – 40 с.
4. Грайворонський М. В. Безпека інформаційно-комунікаційних систем / М. В. Грайворонський, О. М. Новіков. – К. : Вид. група ВУВ, 2009. – 608 с.

Допоміжна література

1. Ситник Н. В. Проектування баз і сховищ даних: Навч. посібник. –К.: КНЕУ, 2004.-348с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Сайт Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України: <https://cip.gov.ua/ua/faqs>
2. Закон України "Про основні засади забезпечення кібербезпеки України": <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text>
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.12.2020 № 1295 «Деякі питання забезпечення функціонування системи виявлення вразливостей і реагування на кіберінциденти та кібератаки»: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1295-2020-%D0%BF#Text>