

Київський університет імені Бориса Грінченка  
Факультет інформаційних технологій та математики  
Кафедра інформаційної та кібернетичної безпеки  
імені професора Володимира Бурячка

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-методичної  
та навчальної роботи

  
Олексій ЖИЛЬЦОВ  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ЗАХИСТ БАЗ ТА СХОВИЩ ДАНИХ»

для студентів

спеціальності	125 Кібербезпека та захист інформації
освітнього рівня	першого (бакалаврського)
освітньої програми	125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем

2023 – 2024 навчальний рік



**Розробник:**

Спасітелева Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка.

**Викладач:**

Спасітелева Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка

Протокол від 01.09.2022 р. № 12

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Павло СКЛАДАННИЙ

(підпис)

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем)

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_. 2022 р.

Керівник освітньої програми \_\_\_\_\_ Артем ПЛАТОНЕНКО

(підпис)

Робочу програму перевірено

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_. 2022 р.

Заступник декана \_\_\_\_\_ Євген ІВАНІЧЕНКО

(підпис)

**Пролонговано:**

на 20~~23~~/20~~24~~ н.р. \_\_\_\_\_, «23» 08 20~~23~~ р., протокол № 8

(підпис)

(ПІБ)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_, «\_\_»\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_

(підпис)

(ПІБ)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_, «\_\_»\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_

(підпис)

(ПІБ)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_, «\_\_»\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_

(підпис)

(ПІБ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	4 / 120	
Курс	3	
Семестр	6	
Кількість змістових модулів з розподілом:	3	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, в тому числі:	120	
Аудиторні	42	
Модульний контроль	6	
Семестровий контроль	30	
Самостійна робота	42	
Форма семестрового контролю	екзамен	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з курсу «Захист баз та сховищ даних» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчальних планів спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Захист баз та сховищ даних» та необхідне методичне забезпечення, складові і технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Навчальна дисципліна «Захист баз та сховищ даних» складається з трьох змістових модулів: Основи баз та сховищ даних. Засоби захисту SQL СУБД. Засоби захисту сховищ даних, NoSQL, NewSQL баз даних. Обсяг дисципліни – 120 год (4 кредити).

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Захист баз та сховищ даних» є отримання теоретичних знань та практичних навичок з використання засобів захисту баз та сховищ даних різного типу.

### Завдання:

- надання студентам теоретичних знань з основних типів систем управління даними
- надання студентам теоретичних та практичних знань про основи захисту баз даних;
- формування у студентів категоріальних понять безпечного використання баз даних;
- формування у студентів умінь управління захистом баз та сховищ даних;
- стимулювання студентів до активної аналітико-пошукової роботи, що спрямована на визначення ефективних шляхів застосування засобів захисту баз та сховищ даних.

### У результаті вивчення навчальної дисципліни формуються фахові компетентності:

КФ-4: Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки. Знання та розуміння принципів застосування захищених баз та сховищ даних, необхідного апаратного і програмного забезпечення для їх впровадження; умінь аналізувати створені параметри захищеності баз та сховищ даних; здатність до самостійного налаштування параметрів захисту.

### 3. Результати навчання за дисципліною

При вивченні курсу «Захист баз та сховищ даних» студенти повинні

**знати:**

- історію та особливості розвитку баз та сховищ даних;
- понятійно-термінологічний апарат в області баз та сховищ даних;
- основні процеси що вимагаються при впровадженні безпеки для баз та сховищ даних;
- класифікацію та характеристики апаратних і програмних засобів для ефективного впровадження захисту баз та сховищ даних;
- основні чинники, що визначають надійність і ефективність сховищ даних;

**уміти:**

- визначати тип баз та сховищ даних;
- аналізувати ефективність обраної системи захисту баз та сховищ даних,
- виявляти особливості баз та сховищ даних;
- обґрунтовувати вибір технічних і програмних засобів для ефективного впровадження захисту баз та сховищ даних;
- визначати ресурси, необхідні для забезпечення надійності функціонування баз та сховищ даних, з врахуванням факторів помилки користувачів.

Студенти мають досягти наступних **програмних результатів навчання:**

**ПРз-4:** вирішувати задачі супроводу (в тому числі: огляд, тестування, підзвітність) системи управління доступом згідно принципів, критеріїв доступу та встановленої політики безпеки в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; вирішувати задачі управління доступом до інформаційних ресурсів та процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах на основі моделей управління доступом (мандатних, дискреційних, рольових); вирішувати задачі централізованого і децентралізованого адміністрування доступом до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; забезпечувати введення підзвітності системи управління доступом інформаційних ресурсів і процесів в ІТС.

**ПРз-5:** обирати основні методи та засоби захисту інформації відповідно до вимог сучасних стандартів інформаційної і кібербезпеки, та критеріїв безпеки інформаційних технологій, застосовуючи системний підхід та знання основ теорії захисту інформації; вирішувати задачі управління процедурами ідентифікації, автентифікації, авторизації, користувачів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; визначати рівень захищеності інформаційних ресурсів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин між видами робіт					
	Усього	Аудиторні:				Самостійна.
		Лекції	Практичні	Лабораторні	Індивідуальні	
<b>Змістовий модуль 1. Основи баз та сховищ даних</b>						
Тема 1. Поняття бази даних та систем управління базами даних, класифікація та функції	4	2				2
Тема 2. Реляційна модель даних. Захист цілісності даних	8	2	2			4
Тема 3. Транзакції. Модель ACID. Нормалізація.	14	2	4			8
Модульний контроль	2					
<b>Разом</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>14</b>
<b>Змістовий модуль 2. Засоби захисту SQL СУБД</b>						
Тема 4. Мова SQL: DDL, DML, DCL	8	2	2			4
Тема 5. Визначення основних об'єктів БД засобами мови SQL. Обмеження доступу до даних	9	2	4			3
Тема 6. Управління доступом до об'єктів бази даних.	10	2	4			4
Тема 7. Захист від непередбачуваних втрат даних	7	2	2			3
Модульний контроль	2					
<b>Разом</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>14</b>
<b>Змістовий модуль 3. Засоби захисту сховищ даних, NoSQL, NewSQL баз даних</b>						
Тема 8. Засоби захисту NoSQL, NewSQL СУБД	13	2	4			7
Тема 9. Методи та засоби захисту сховищ даних, озер даних	13	2	2			7
Модульний контроль	2					
<b>Разом</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>14</b>
<b>Семестровий контроль</b>	<b>30</b>					
<b>Усього годин за семестр</b>	<b>120</b>	<b>18</b>	<b>24</b>			<b>42</b>

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Основи баз та сховищ даних

Поняття бази даних, систем управління базами даних, сховище даних. Класифікація систем управління базами даних та їх функціональні компоненти. Поняття моделі даних. Характеристика основних типів моделей даних. Характеристика та класифікація OLTP – систем, OLAP – систем. Основні поняття реляційної моделі даних: відношення, атрибут, кортеж, домен, таблиця, первинний ключ (простий, складний), зовнішній ключ. Операції над відношеннями. Схема відношень. Типи відношень. Життєвий цикл систем баз даних. Трьохрівнева архітектура ANSI-SPARC. Концептуальне, логічне та фізичне проектування баз даних. ER-моделі. Збитковість даних. Аномалії вставки, видалення та модифікації. Функціональні залежності між атрибутами відношень. Нормалізація відношень. Нормальні форми. Поняття транзакції. Вимоги ACID до транзакційної системи: атомарність (atomicity), узгодженість (consistency), ізольованість (isolation), надійність (durability).

### **Змістовий модуль 2. Засоби захисту SQL СУБД**

Загальна характеристика мови SQL. Різновиди мови SQL: інтерактивна, вбудована, статична, динамічна мова. Мова визначення даних (data definition language, DDL), мова управління даними (data control language, DCL) та мова маніпулювання даними (data manipulation language, DML). Забезпечення цілісності даних засобами мови SQL: цілісність сутностей, цілісність посилань, доменна цілісність, користувацька цілісність. Використання обмежень. Використання тригерів. Обмеження доступу до стовпців та записів даних: використання представлень (віртуальних таблиць). Використання збережених процедур та тригерів для управління доступом. Рівні безпеки БД. Управління доступом до серверу. Управління доступом до об'єктів бази даних. Облікові записи (імена входу), користувачі, ролі, права та дозволи бази даних. Методи аварійного відновлення баз даних: резервне копіювання та відновлення даних. Засоби резервного копіювання. Вимоги до систем відновлення даних в СУБД. Засоби відновлення баз даних в СУБД: програми ведення системного журналу, програми архівації, програми відновлення, програми відкату, програми запису контрольних точок і повторного виконання. Політика резервного копіювання, реплікації та відновлення даних. Аудит дій користувачів. Аудит доступу до сервера. Підсистема аудиту (специфікації аудиту сервера та бази даних). Шифрування баз даних. Шифрування In-Transit при передачі даних та At-Rest при збереженні даних (прозоре шифрування - TDE). Шифрування конфіденційних даних за допомогою Always Encryption. Маскування конфіденційних даних.

### **Змістовий модуль 3. Засоби захисту сховищ даних, NoSQL, NewSQL баз даних**

Загальна характеристика NoSQL, NewSQL баз даних. Типи NoSQL систем управління даними за моделями даних. BASE вимоги до NoSQL систем: базова доступність (basic availability), гнучкий стан (soft state), узгодженість в кінцевому стані (eventual consistency). CAP Властивості NoSQL систем - Consistency (Узгодженість, Цілісність), Availability (Доступність) і Partition tolerance (Стійкість до поділу). Стратегії масштабування розподілених систем. Реплікація (replication) та шардінг (sharding). Використання документно-орієнтованої СУБД MongoDB. JSON та BSON формати збереження даних. Колекції та документи. GUID операції. Методи та засоби захисту NoSQL СУБД. Засоби захисту хмарних СУБД. Загальна характеристика сховищ та озер даних. Захист сховищ даних з використанням моделі розподіленої кластерної обробки даних MapReduce екосистеми Hadoop. Призначення сховища даних (Data Warehouse). Поняття OLAP – систем. Типи OLAP – систем: MOLAP (Multidimensional OLAP), ROLAP (Relational OLAP), HОLAP (Hybrid OLAP). Характеристика багатовимірної моделі даних. Програмні засоби сховища даних: засоби інтеграції неоднорідних баз даних, засоби управління даними сховища, засоби аналізу даних (Data Mining), засоби візуалізації результатів обробки. Створення вітрин даних (Data Mart). Методи та засоби захисту сховищ даних. Особливості підтримки безпеки розподілених сховищ даних.

## **6. Контроль навчальних досягнень**

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях, за виконання індивідуальних завдань, за модульну контрольну роботу.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в електронному вигляді. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю:* індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.
- *Комп'ютерного контролю:* тестові програми.
- *Методи самоконтролю:* уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних та індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних та індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни, де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

### 6.1. Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
			Кількість, одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кількість, одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кількість, одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування лекцій	1	3	3	4	4	2	2
2	Відвідування практичних занять	1	3	3	6	6	3	3
3	Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5
5	Робота на практичному занятті	10	3	30	6	60	3	30
6	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25
7	Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)	-	-	66	-	100	-	65
Максимальна кількість балів: 231								
Розрахунок коефіцієнта: $231/60=3,85$								

### 6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

Самостійна робота є видом поза аудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни та містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

### Перелік тем та оцінювання самостійної роботи студента

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
<b>Змістовий модуль 1. Основи баз та сховищ даних</b>		<b>14</b>	<b>5</b>
1.	Опис проекту БД за темою «Реляційна модель даних»	14	5
<b>Змістовий модуль 2. Засоби захисту SQL баз даних</b>		<b>14</b>	<b>5</b>
2.	Забезпечення захисту БД за темою «Управління доступом до об'єктів бази даних»	14	5
<b>Змістовий модуль 3. Засоби захисту сховищ даних, NoSQL, NewSQL</b>		<b>14</b>	<b>5</b>
3.	Підготовка доповіді з захисту баз та сховищ даних за темами «Засоби захисту NoSQL, NewSQL СУБД», «Методи та засоби захисту сховищ даних, озер даних».	14	5
<b>Разом</b>		<b>42</b>	<b>15</b>

### Критерії оцінювання самостійної роботи студента

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Самостійність виконання. Повний обсяг виконання. Якість виконання, відповідність змісту завдання.	2 бали
1	Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	1 бал
2	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	1 бал
3	Дотримання вимог щодо технічного оформлення	1 бал
<b>Разом</b>		<b>5 балів</b>

### 6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни та перевіряє рівень досягнення результатів навчання студентів. Для модулів 1, 2 форма проведення - комп'ютерний тест, що складається з 15 запитань закритої та відкритої форм, оцінюється у 25 балів по 1-2 бали за питання. Для модуля 3 форма проведення - модульна контрольна робота оцінюється у 25 балів.

#### Критерії оцінювання контрольної роботи.

Критерії оцінювання	Кількість балів
Робота виконана вчасно, відповідає темі.	5
Робота структурована, матеріал роботи викладено логічно, тема розкрита повністю.	8
Робота містить аналіз сучасного стану розвитку систем управління даними та методів та засобів безпеки.	7
Якість оформлення роботи (відсутність стилістичних та граматичних помилок).	5
<b>Разом</b>	<b>25</b>

### 6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестрове (підсумкове) оцінювання здійснюється у формі екзамену, умовою допуску до якого є отриманням студентом 35 балів (з врахуванням коефіцієнту) за результатами поточного контролю.

Форма проведення екзамену – комбінована. Екзамен оцінюється у 40 балів за розподілом: 25 балів - комплексний комп'ютерний тест з дисципліни; 15 балів - виконання практико-



орієнтованих завдань.

Виконання практичних завдань передбачає перевірку рівня оволодіння студентом теоретичними знаннями та практичними вміннями здійснювати інтерактивного контенту за спеціальністю.

Оцінювання практичного завдання відбувається в межах від 0 до 5 балів, згідно критеріїв оцінювання, й здійснюється з урахуванням: рівнів сформованості аналітико-синтетичних, творчих та методичних умінь.

Бали за виконання тесту та бали за виконання практичного завдання додаються. Оцінювання результатів засвоєння теоретичних знань та оцінювання сформованості практичних навичок володіння цифровими технологіями студентами, продемонстровані на екзамені, представлене у таблиці.

#### **Розрахунок рейтингових балів за семестровий контроль (екзамен)**

Форма проведення	Кількість завдань	Кількість балів за одиницю	Максимальна підсумкова кількість балів
Комплексний тест	20	1-2	25 балів
Практичне завдання	3	5	15 балів
Разом			40 балів

Критерії оцінювання практичних завдань:

- 5 балів: Відмінний рівень знань (умінь), повний обсяг виконання завдання за заданий час, з можливими незначними недоліками.
- 4 балів: Добрий рівень знань (умінь), повний обсяг виконання завдання за заданий час, з незначними помилками в описі команд скрипта.
- 3 балів: Посередній рівень знань (умінь), завдання виконано в повному обсязі але скрипт містить багато недоліків або/та помилок.
- 2 балів: Мінімально допустимий рівень знань (умінь), що характеризується недостатнім вмінням реалізовувати поставлені завдання. Не повний обсяг виконання завдання, містить недоліки та помилки.
- 1 бали: Незадовільний рівень знань, що виявляється у формальному запам'ятанні деяких понять і фактів, без належного їх розуміння, нездатності застосувати такі знання при реалізації поставленого завдання.
- 0 балів: Відповідь відсутня.

#### **6.5. Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю**

1. Поняття бази даних, сховища даних, системи баз даних.
2. Характеристика та класифікація OLTP – систем, OLAP – систем.
3. Поняття системи управління базами даних. Класифікація СУБД
4. Поняття моделі даних. Характеристика основних типів моделей даних.
5. Основні поняття реляційної моделі даних: відношення, атрибут, кортеж, домен, таблиця, первинний ключ (простий, складний), зовнішній ключ.
6. Трьохрівнева архітектура ANSI-SPARC. Концептуальне, логічне та фізичне проектування баз даних. ER-моделі.
7. Функціональні залежності між атрибутами відношень. Нормалізація відношень.
8. Поняття транзакції. Вимоги ACID до транзакційної системи: атомарність (atomicity), узгодженість (consistency), ізолюваність (isolation), надійність (durability).
9. Загальна характеристика мови SQL.
10. Різновиди мови SQL: інтерактивна, вбудована, статична, динамічна мова.
11. Мова визначення даних (data definition language, DDL), Головні оператори.
12. Мова управління даними (data control language, DCL) Головні оператори.
13. Мова маніпулювання даними (data manipulation language, DML). Головні оператори.
14. Характеристика головних служб СУБД MS SQL Server

15. Характеристика системних баз даних СУБД MS SQL Server
16. Оцінка вразливостей БД та класифікація даних.
17. Загальна характеристика основних об'єктів бази даних: схема, таблиця, індекс, представлення, збережена процедура, тригер.
18. Забезпечення цілісності даних: цілісність сутностей, посилань, доменна цілісність. Оператори створення таблиці та вилучення таблиці мови SQL.
19. Обмеження доступу до даних. Характеристика оператору створення представлень (віртуальних таблиць) мови SQL.
20. Використання збережених процедур та тригерів для управління доступом. Системні функції та процедури.
21. Управління доступом к серверу. Створення облікових записів користувачів. Режими аутентифікації. Визначення прав та повноважень користувачів. Управління ролями сервера.
22. Управління доступом до бази даних. Управління користувачами БД.
23. Системні та об'єктні повноваження. Управління доступом до об'єктів БД. Відображення та приховування об'єктів бази даних.
24. Аудит дій користувачів. Аудит доступу до сервера. Підсистема аудиту (специфікації аудиту сервера та бази даних).
25. Шифрування баз даних. Шифрування In-Transit при передачі даних та At-Rest при збереженні даних (прозоре шифрування - TDE).
26. Шифрування конфіденційних даних за допомогою Always Encryption.
27. Маскування конфіденційних даних.
28. Захист від збоїв апаратури. Резервне копіювання та відновлення БД. Засоби резервного копіювання. Повне резервне копіювання. Вибіркове резервне копіювання. Резервне копіювання журналу транзакцій.
29. Вимоги до систем відновлення даних в СУБД. Методи відновлення баз даних після збоїв. Засоби відновлення баз даних в СУБД: програми ведення системного журналу, програми архівації, програми відновлення, програми відкату, програми запису контрольних точок і повторного виконання.
30. Загальна характеристика сховищ даних (Data Warehouse).
31. Типи сховищ даних – системи MOLAP (Multidimensional), ROLAP (Relational), HOLAP (Hybrid). Характеристика багатовимірної моделі даних.
32. Програмні засоби сховища даних: засоби інтеграції неоднорідних баз даних, засоби управління даними сховища, засоби аналізу даних (Data Mining), засоби візуалізації результатів обробки. Створення вітрин даних (Data Mart).
33. Засоби захисту сховищ даних (Data Warehouse).
34. Загальна характеристика NoSQL систем управління даними.
35. BASE вимоги до NoSQL систем: базова доступність (basic availability), гнучкий стан (soft state), узгодженість в кінцевому стані (eventual consistency).
36. CAP Властивості NoSQL систем - Consistency (Узгодженість, Цілісність), Availability (Доступність) і Partition tolerance (Стійкість до поділу).
37. Стратегії масштабування розподілених систем. Реплікація (replication) та шардінг (sharding).
38. Класифікація NoSQL систем управління даними за моделями даних.
39. Використання документно-орієнтованої СУБД MongoDB. JSON та BSON формати збереження даних. Колекції та документи. CRUD операції.
40. Засоби захисту NoSQL систем управління даними.
41. Загальна характеристика NewSQL систем управління даними.
42. Засоби захисту NewSQL систем управління даними.
43. Засоби захисту хмарних систем управління даними.
44. Захист озер даних (DataLakes).
45. Захист сховищ даних з використанням моделі розподіленої кластерної обробки даних MapReduce екосистеми Hadoop.

### 6.6. Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Значення оцінки
<b>A</b>	90-100	Відмінно — відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з, можливими, незначними недоліками
<b>B</b>	82-89	Дуже добре - достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
<b>C</b>	75-81	Добре - в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
<b>D</b>	69-74	Задовільно - посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
<b>E</b>	60-68	Достатньо - мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
<b>FX</b>	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання - незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
<b>F</b>	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу - досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

## 7. Навчально-методична картка дисципліни

Разом: 120 год., лекції - 18 год., практичні заняття - 24 год., модульний контроль - 6 год., самостійна робота - 42 год.

Модулі (назви, бали)	Змістовий модуль 1. Основи баз та сховищ даних (66 балів)		Змістовий модуль 2. Засоби захисту SQL СУБД (100 балів)				Змістовий модуль 3. Засоби захисту сховищ даних, NoSQL, NewSQL баз даних (65 балів)					
Лекції (теми, бали)	Вступ в теорію баз даних(1 бал)	Реляційна модель даних. Захист цілісності даних. (1 бал)	Транзакції. Модель ACID. Нормалізація. (1 бали)	Мова SQL: DDL, DML, DCL. (1 бал)	Визначення основних об'єктів БД засобами мови SQL. Обмеження доступу до даних (1 бал)	Управління доступом до об'єктів бази даних. (1 бал)	Захист від непередбачуваних втрат даних (1 бал)	Засоби захисту NoSQL, NewSQL СУБД (1 бал)	Методи та засоби захисту сховищ даних, озер даних (1 бал)			
Практичні роботи (теми, бали)	Випуски, служби і функції СУБД SQL Server (11 балів)	Забезпечення конфіденційності та захисту бази даних. Імпорт даних. Аналіз бази даних (11 балів)	Розробка проекту БД. Нормалізація відношень (11 балів)	Основні можливості SSMS та sqlcmd для роботи з БД. Оцінка вразливостей БД та класифікація даних.(11 балів)	Забезпечення цілісності даних засобами мови SQL: цілісність сутностей, цілісність посилань, доменна цілісність. (11 балів)	Обмеження доступу до стовпців та рядків даних. Використання віртуальних таблиць. Маскування даних. Always шифрування. (11 балів)	Управління доступом до сервера БД, бази даних та об'єктів БД. Імена входу, користувачі, ролі, права та дозволи (11 балів)	Аудит дій сервера та БД. Користувальчий аудит: DDL, DML тригери та збережені процедури (11 балів)	Захист від втрат даних: резервне копіювання, реплікація та відновлення даних. Журнал транзакцій (11 балів)	Документно-орієнтована No SQL СУБД MongoDB. Формати представлення об'єктів та простих структур даних. (11 балів)	СУБД MongoDB. Створення колекцій, документів. Виконання CRUD операцій (11 балів)	Використання моделі розподіленої кластерної обробки даних MapReduce екосистеми Hadoop (11 балів)
Самостійна робота	Самостійна робота 1 (5 балів)		Самостійна робота 2 (5 балів)				Самостійна робота 3 (5 балів)					
Модульний контроль	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)		Модульна контрольна робота 2 (25 балів)				Модульна контрольна робота 3 (25 балів)					
Підсумковий контроль (вид, бали)	Екзамен (40 балів)											

## 8. Рекомендовані джерела

*Основна (базова):*

1. ДСТУ ISO/IEC TR 10032:2012 (ISO/IEC TR 10032:2003, IDT) Інформаційні технології. Еталонна модель керування даними [Онлайн]. – Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=54418](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=54418)
2. T-SQL Tutorial (англ.) [Онлайн]. – Режим доступу: <https://www.tsq.info/>
3. Perkins L., Redmond E., Wilson J. Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement 2nd Edition: — Pragmatic Bookshelf, 2018. – 360 p.
4. Blokdyk G. Microsoft SQL Server 2019. A Complete Guide : 5STARCOOKS Publisher, 2021. – 302 p.
5. Bhatia P. Data Mining and Data Warehousing: Principles and Practical Techniques. Cambridge University Press, 2019. – 506 p.
6. Bradshaw S., Brazil E., Chodorow K. MongoDB: The Definitive Guide, 3rd edition. O'Reilly Media Press, 2019. – 843p.
7. Introduction to MongoDB (англ.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.mongodb.com/manual/introduction/>

## 9. Додаткові ресурси

1. ДСТУ ISO/IEC 2382:2017 (ISO/IEC 2382:2015, IDT) Інформаційні технології. Словник термінів [Онлайн]. – Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=75076](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75076)
2. MS SQL Server, T-SQL (укр.) [Онлайн]. – Режим доступу: <https://metanit.com/sql/sqlserver/1.1.php>
3. Transact-SQL Reference (Database Engine) (англ.) [Онлайн]. – Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/language-reference?view=sql-server-ver16>
4. MongoDB Documentation (англ.) [Онлайн]. – Режим доступу: <https://www.mongodb.com/docs>
5. List of NoSQL Database Management Systems (англ.) [Онлайн]. – Режим доступу: <https://hostingdata.co.uk/nosql-database/>.