


Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра електротехніки



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Ципленков Д.В. 
«24» жовтня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СУБД в енергетиці»

Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка 175 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік
Термін викладання	5-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: к.т.н., доцент Бобров О.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма обов'язкової навчальної дисципліни «СУБД в енергетиці» для бакалаврів спеціальностей 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка та 175 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. Електротехніки. – Д. : НТУ «ДП», 2024. – 15 с.

Розробник – к.т.н., доцент Бобров О.В.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	Ошибка! Закладка не определена.
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	9
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є вивчення основ нормалізації баз даних, аналіз процесу нормалізації та його застосування в енергетичному секторі. Розглядаються різні рівні нормалізації, їх переваги та недоліки, а також специфічні виклики, що постають перед розробниками баз даних в умовах енергетичної галузі.

Проводиться аналіз та оцінка засобів і методів, спрямованих на забезпечення конфіденційності та цілісності даних в системах управління базами даних (СУБД) енергетичних підприємств. Він спрямований на визначення оптимальних стратегій захисту інформації, що зберігається в енергетичних СУБД, з метою запобігання кібератакам та забезпечення надійності роботи критичних інфраструктурних об'єктів.

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН – 01	Вивчення принципів застосування СУБД у електроенергетичних та електротехнічних системах, з врахуванням їх властивостей, візуалізації та звітності в енергетичних СУБД.
ДРН – 02	Аналіз безпеки даних та захист інформації в енергетичних СУБД, оптимізації запитів та масштабування баз даних в галузі енергетики; використання технології хмарних обчислень для зберігання та аналізу даних в енергетиці. СУБД для управління даними в інтелектуальних мережах енергопостачання
ДРН – 03	Отримання сертифікату Sololearn з володіння навичками початкового рівня SQL.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
1	2
174 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Вища математика	<ul style="list-style-type: none">– знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.– знати фізику, електротехніку, електроніку, та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.– вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно орієнтованого програмування,

1	2
	створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси. – вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
Теоретичні основи електротехніки та електромеханіки	– знати фізику, електротехніку, електроніку, та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації. – вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.
175 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка	
Вища математика	– знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту
Теоретичні основи електротехніки та електромеханіки	– вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечірня		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	26	34	-	-	60	6	54
практичні	-	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	60	26	34	-	-	60	4	56
семінари	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	52	68	-	-	120	10	110

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
ДРН – 01 ДРН – 02	<p>1. Вступ до баз даних в енергетичних системах: Огляд основних принципів та понять, пов'язаних з використанням СУБД в енергетичній галузі.</p> <p>2. Мова структурованих запитів SQL для аналізу енергетичних даних: Запити SELECT, JOIN, GROUP BY, та інші, спрямовані на аналіз енергетичних даних.</p> <p>3. Нормалізація баз даних в енергетиці: Оптимізація структури баз даних для зберігання та аналізу даних в енергетичних системах.</p> <p>4. Імпорт та експорт даних в СУБД енергетичних підприємств: Інструменти та технології для ефективного обміну даними між різними джерелами в енергетиці.</p> <p>5. Візуалізація та звітність в енергетичних СУБД: Використання засобів візуалізації та створення звітів для аналізу енергетичних даних.</p> <p>6. Безпека даних та захист інформації в енергетичних СУБД: Засоби та методи для забезпечення конфіденційності та цілісності даних в енергетичних системах.</p> <p>7. Розробка та впровадження розподілених систем управління базами даних в енергетиці: Архітектура та вживання розподілених СУБД у виробничих та енергетичних підприємствах.</p> <p>8. Оптимізація запитів та масштабування баз даних в галузі енергетики: Дослідження та розгортання методів оптимізації запитів та підвищення продуктивності систем управління базами даних.</p> <p>9. Інтеграція СУБД з системами SCADA в енергетиці: Використання баз даних для зберігання та аналізу даних, отриманих в результаті моніторингу та управління енергетичними процесами.</p> <p>10. Використання технології хмарних обчислень для зберігання та аналізу даних в енергетиці: Огляд сучасних підходів до зберігання та аналізу даних в енергетичних системах за допомогою хмарних технологій.</p> <p>11. Використання СУБД для прогнозування споживання енергії: Методи та підходи до аналізу даних про споживання енергії та прогнозування майбутніх потреб з використанням баз даних.</p> <p>12. Роль СУБД в управлінні розподільчими мережами: Використання даних про розподільчі мережі для планування, управління та оптимізації роботи електромереж.</p> <p>13. Використання аналітичних інструментів для виявлення аномалій у споживанні енергії: Використання функцій аналітики баз даних для виявлення та усунення аномалій у системах енергопостачання.</p> <p>14. Моделювання даних систем відновлювальної енергетики: Використання СУБД для моделювання та аналізу даних,</p>	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	пов'язаних із виробництвом та споживанням відновлювальних джерел енергії.	
	15. Розробка системи управління витратами енергії на основі даних з СУБД: Використання статистичного аналізу та даних про споживання енергії для ефективного управління енергетичними витратами.	
	16. СУБД для управління даними в інтелектуальних мережах енергопостачання: Використання баз даних для координації та управління даними в розумних мережах енергопостачання та підтримки прийняття рішень.	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	60
ДРН – 03	Правила синтаксису в SQL	
	Сортування даних	
	Фільтрування з END, OR	
	Вирази IN, NOT IN	
	Вирази UPDATE та DELETE	
	З'єднання таблиць	
	Вираз INSERT	
	Табличні операції, JOIN	
	РАЗОМ	120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60	
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ◆ збір, інтерпретація та застосування даних; ◆ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово 	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p>	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ◆ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ◆ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ◆ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ◆ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Лекції, комп'ютерні лабораторні роботи, мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Teams та Moodle, додаток SOLOLEARN.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). Database System Concepts. McGraw-Hill Education.
2. Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentals of Database Systems. Pearson Education.
3. Papadopoulos, G. A., & Culler, D. E. (Eds.). (2018). Energy Management Control Systems. CRC Press.
4. Bhatti, A. I., & Qamar, U. (2017). Big Data in Energy Systems. Springer.
5. Gandomi, A. H., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. International Journal of Information Management, 35(2), 137-144.
6. Vasiljevskaja, J., & Vabulas, F. (2020). IoT Applications in Power Systems. Wiley.
7. Ghosh, A., & Pratihari, D. K. (2019). Cloud Computing for Data-Intensive Applications. Springer.
8. Date, C.J. (2019). An Introduction to Database Systems. 8th Edition. Addison-Wesley.
9. Elmasri, R., & Navathe, S.B. (2016). Fundamentals of Database Systems. 7th Edition. Pearson.
10. Ben-Gan, I. (2019). T-SQL Querying. 5th Edition. Microsoft Press.
11. O'Reilly Media, Inc. (2020). SQL Cookbook. 2nd Edition.
12. Casteel, J. (2015). Oracle 12c: SQL. 3rd Edition. Cengage Learning.
13. Pinal, D. (2020). SQL Server Performance Tuning and Optimization. Independently Published.
14. Chapman, A. (2021). SQL for Data Analysis: Advanced Techniques for Transforming Data into Insights. O'Reilly Media.
15. Date, C.J., & Darwen, H. (2019). A Guide to the SQL Standard. 4th Edition. Addison-Wesley.
16. Energy Information Administration (EIA). (2020). Annual Energy Outlook 2020. U.S. Department of Energy.

17. Energy Information Administration (EIA). (2023). "Annual Energy Outlook 2023". U.S. Department of Energy.
18. International Energy Agency (IEA). (2022). "World Energy Outlook 2022". IEA Publications.
19. Johnson, M. (2021). Big Data Storage in Integrated Energy Systems. *Journal of Energy Management*, 25(4), 278-291.
20. Harris, L. (2020). Future Directions in Integrated Systems: IoT and Beyond. *Energy Technology Advances*, 7(4), 312-325.
21. **IRENA** (2022). *Renewable Power Generation Costs in 2021*. International Renewable Energy Agency.
22. , **NREL** (2023). *Renewable Energy Data Book*. National Renewable Energy Laboratory.
23. Національна академія наук України. (2022). Перспективи розвитку енергетичних систем. *Наукові записки*, 10(5), 15-29.
24. Степанов, І. В. (2021). Системи управління базами даних у енергетичному секторі. *Енергетичний журнал*, 12(3), 45-57.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СУБД в енергетиці»

для бакалаврів спеціальностей

174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка та

175 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка

Розробник:

Бобров Олексій Володимирович