



ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ З РОЗПОДІЛЕНИМИ БАЗАМИ ДАНИХ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Цифрові технології в енергетиці
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 годин): лекції – 36 год., лабораторні роботи – 18 год., самостійна робота – 66 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік, модульна контрольна, РГР
Розклад занять	rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., Матях Сергій Володимирович, serhii.matiakh@gmail.com Лабораторні: к.т.н., Матях Сергій Володимирович, serhii.matiakh@gmail.com
Розміщення курсу	Кампус

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

У сучасних інформаційних системах, що використовуються в енергетиці, часто виникає необхідність організації роботи з великими розгалуженими системами зберігання даних у логічному наближенні до роботи як з однією базою даних. Відповідно, такий підхід вимагає вміння формувати структуру розподіленої БД на основі аналізу інформаційних потоків та розробляти системи управління розподіленими базами даних, в тому числі враховуючи контекст енергетичної галузі. Крім цього потрібно знати методи та підходи моделювання та проектування розподілених інформаційних систем.

Метою кредитного модуля є формування у студентів компетентностей у відповідності до ОПП.

ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 5	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 7	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
ФК 1	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
ФК 5	Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
ФК 7	Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
ФК 9	Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.
ФК 17	Здатність використання суперкомп'ютерів і паралельних технологій обробки

	для вирішення складних обчислювальних задач в енергетиці, включаючи розробку алгоритмів та систем паралельної обробки і використовуючи як методи адміністрування, так і паралельні обчислення.
ФК 18	Здатність до проектування систем з розподіленими базами даних в енергетиці, здійснення реплікації даних та забезпечення обробки розподілених транзакцій.

В результаті засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 1	Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань
ПРН 2	Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.
ПРН 4	Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
ПРН 6	Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи
ПРН 7	Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.
ПРН 9	Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).
ПРН 10	Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
ПРН 11	Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.
ПРН 12	Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.
ПРН 14	Тестувати програмне забезпечення.
ПРН 23	Застосовувати технології проектування систем з розподіленими базами даних, здійснювати реплікації даних та забезпечувати обробку розподілених транзакцій, розподілених обчислень в задачах енергетики.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити дисципліни. Знання та вміння, отримані на попередньому рівні освіти при вивченні дисциплін «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Системи баз даних», «Веб-технології та веб-дизайн», «Технології розробки програмного забезпечення», «Проектування інформаційних систем», «Моделювання систем».

Постреквізити дисципліни. Отримані при вивченні дисципліни «Проектування систем з розподіленими базами даних» знання формують базові знання для вивчення дисциплін, пов'язаних з моделюванням та розробкою програмного забезпечення автоматизованих систем, що використовують розподілені бази даних для зберігання інформації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Використання мультимодельної СУБД InterSystems IRIS для розробки застосувань

Тема 1.1. Архітектура та основи мультимодельної СУБД InterSystems IRIS

Тема 1.2. Ієрархічна модель

Тема 1.3. Об'єктна модель

Тема 1.4. Реляційна модель

Тема 1.5. Робота з web

Розділ 2. Використання документно-орієнтованої СУБД MongoDB для розробки застосувань

Тема 2.1. Архітектура та основи СУБД MongoDB

Тема 2.2. Використання драйверів для роботи з MongoDB

Тема 2.3. Нативна візуалізація в MongoDB

Розділ 1. Проектування розподілених інформаційних систем

Тема 1.1 Проектування розподілених інформаційних систем

Розділ 2. Проектування та використання розподілених баз даних

Тема 2.1 Принципи функціонування розподілених баз даних

Тема 2.2 Проектування розподілених баз даних

Розділ 3. Інструментальні засоби розробки систем з розподіленими базами даних

Тема 3.1 Технології .NET створення триланкових архітектур

Тема 3.2 Технологія інтеграції розподілених ізольованих систем

Тема 3.3 Уніфікація програмних інтерфейсів для розподілених інформаційних систем

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Проектування систем з розподіленими базами даних Лабораторний практикум : [Електронний ресурс] навч. посіб. для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: уклад: В.О. Тихоход., В.І. Гайдаржи. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 36 с.
2. C. J. Date Introduction to Database Systems/ Pearson, 2003 – 1040 p.
3. Thomas Connolly, Carolyn Begg Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management/ Pearson Education Limited, 2015 – 1442 p.
4. Bill Ryan, Shannon Horn, Mark Blomsma Microsoft .NET Framework 2.0 Distributed Application Development/ Microsoft Press, 2006 – 768 p.

Додаткова література

5. Mithun Pattankar, Malendra Hurbuns Mastering ASP.NET Web API / Packt Publishing, 2017 – 305 p.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
<i>Тема 1.1 – Проектування розподілених інформаційних систем</i>	
1	Основні поняття розподілених інформаційних систем. Загальна класифікація інформаційних систем. Розподілене інформаційне середовище. Особливості інформаційного середовища енергетичної галузі.
2	Стратегії побудови розподілених інформаційних систем. Засоби мережного забезпечення розподілених ІС.
<i>Тема 2.1 – Принципи функціонування розподілених баз даних</i>	
3	Принципи функціонування та проектування розподілених БД Основна властивість розподіленої бази даних. Дванадцять правил Дейта. Фрагментація даних. Реплікація. Розподілені запити. Розподілені транзакції. <i>Завдання на лабораторну роботу №1.</i>
<i>Тема 2.2 – Розподілені бази даних</i>	
4	Побудова розподіленої БД на основі СКБД MS SQL Server. Зв'язані сервери в MS SQL Server. Створення зв'язаного сервера: інтерактивний режим та функції Transact-SQL. Типи розподілених запитів. <i>Завдання на лабораторну роботу №2.</i>

<i>Тема 3.1 – Технології .NET створення триланкових архітектур</i>	
5	Клієнт-серверна архітектура для розподілених програмних систем. <i>Завдання на лабораторну роботу №3.</i>
6	Технологія COM/DCOM. Компонентна об'єктна модель. Інтерфейси COM-об'єктів. Технологія створення DCOM-сервера. Технологія створення DCOM-клієнта. Приклад реалізації триланкових систем на основі DCOM. <i>Завдання на лабораторну роботу №4.</i>
7	Технологія .Net Remoting. Загальний огляд триланкової архітектури на базі .Net Remoting. Створення сервера .Net Remoting. Створення клієнта .Net Remoting. Способи активації віддалених об'єктів. Протоколи передачі об'єктів. Форматувальники. Конфігурація додатків на базі .Net Remoting. Час життя об'єктів. <i>Завдання на лабораторну роботу №5.</i>
8	Технологія Windows Communication Foundation. Основні принципи сервіс-орієнтованої архітектури. Основи технології WCF. Кінцеві точки. Контракти, привязки та адреса служби. Створення WCF-сервера. Створення WCF-клієнта. <i>Завдання на лабораторну роботу №6.</i>
<i>Тема 3.2 – Технологія інтеграції розподілених ізольованих систем</i>	
9	Технологія CORBA. Призначення технології CORBA. Принципи функціонування та реалізації CORBA. Мова опису інтерфейсу IDL. Сервер в технології CORBA. Клієнт в технології CORBA. Об'єкт ORB. Об'єкт BOA. <i>Завдання на лабораторну роботу №7.</i>
<i>Тема 3.3 – Робота з web</i>	
10	Технологія Web API. Відмінність Web API від ASP.NET MVC. Конвейер обробки запитів в Web API. Методи Web API. Створення десктопного клієнта Web API. <i>Завдання на лабораторну роботу №8.</i>
18	Модульна контрольна

Під час навчання застосовується пояснювально-ілюстративний, частково-пошуковий, репродуктивний, проблемний, дослідницький методи.

Самостійна робота студента

На кожну лабораторну роботу та на лекцію виділяється 1 година самостійної роботи студента (СРС).

На РГР виділяється 18 годин СРС.

Для підготовки до заліку виділяється 10 годин СРС.

Для підготовки до модульної контрольної виділяється 2 години СРС.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчання за дисципліною може проводитися, як в аудиторії університету, так і дистанційно засобами Google Meet. У випадку проведення занять дистанційно, зберігається розклад та зміст усіх видів робіт, захист лабораторних робіт відбувається на відповідній конференції шляхом демонстрації екрана. Студенти мають вчасно підключатися до лекцій та лабораторних робіт. На лекційних заняттях або під час здачі лабораторних робіт студенти мають вимкнути звук телефонів та інших пристроїв.

Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим за винятком поважних причин (хвороби, форс-мажорні обставини). В разі пропущення занять викладач надає можливість студенту здати завдання попередніх лабораторних робіт під час проведення занять за розкладом (винятком є виконання деяких завдань у зв'язку із закінченням навчального процесу).

В разі порушення граничного терміну виконання завдання (deadline) студент отримує на 1 бал менше від максимальної оцінки за відповідне завдання за кожен тиждень прострочки. Якщо студент при виконанні завдання використав нетривіальний підхід, то на розсуд викладача такий студент може отримати додатковий 1 бал.

Для захисту лабораторної роботи студент має продемонструвати її правильну роботу, відповідно до завдання, вихідні коди/діаграми та відповіді на запитання викладача по темі роботи. Лабораторні роботи виконуються індивідуально та самостійно.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Протягом семестру студенти:

- виконують та захищають завдання лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів) у відповідні терміни,
- пишуть модульну контрольну роботу,
- активно відповідають на бліц-опитування на лекціях,
- по закінченні навчального процесу складають залік.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Максимальна кількість балів з кредитного модуля дорівнює 100.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримав за наступні види навчальної діяльності.

1. Участь у бліцопитуванні на лекціях.
2. Виконання та захист лабораторних робіт.
3. Виконання та захист графічної роботи.
4. Написання контрольної роботи (МКР) тривалістю 2 акад. год.
5. Складання заліку.

1. Участь у бліцопитуваннях на лекціях

На лекціях може бути проведено бліцопитування студентів. Такі опитування проводяться на довільних лекціях 5 разів протягом семестру. Ваговий бал за вірну відповідь - 1. Максимальна кількість балів, що може отримати кожен студент за семестр - 5.

2. Виконання та захист лабораторних робіт

Завдання лабораторної роботи – індивідуальне для кожного студента. Вагові бали та теми завдань наведено у таблиці.

<i>Види завдань</i>	<i>Внесок до семестрового рейтингу балів</i>
Лабораторна робота №1. Побудова UML – моделі розподіленої програмної системи	3
Лабораторна робота №2. Побудова розподіленої БД розподіленої системи	5
Лабораторна робота №3. Розробка системи віддаленого доступу з застосуванням дволанкової архітектури	5

Лабораторна робота №4. Розробка триланкової системи на основі COM/DCOM	6
Лабораторна робота №5. Розробка триланкової системи на основі .Net Remoting	6
Лабораторна робота №6. Розробка триланкової системи на основі WCF	6
Лабораторна робота №7. Розробка системи з використанням технології CORBA	7
Лабораторна робота №8. Розробка системи з використанням технології Web API	7

Максимальний ваговий бал за виконання всіх лабораторних робіт – 45 балів.

3. Розрахунково -графічна робота

Виконується РГР відповідно до завдання, максимальний ваговий бал – 10.

Оцінювання графічної роботи виконується наступним чином:

- робота виконана без помилок, на питання під час захисту надано вичерпні відповіді, можливо з незначними уточненнями: 9-10 балів;
- робота виконана з незначними помилками, у відповіді на питання є неточності: 7-8 балів;
- в роботі є помилки, студент дає неповні відповіді, але орієнтується в матеріалі й демонструє знання та вміння для виправлення помилок: 6 балів;
- допущено грубі помилки, відповіді на питання не надаються: 0-5 балів.

Якщо студент отримав за роботу менше 6 балів, графічна робота не зараховується, виправляються помилки й повторно захищається.

4. Модульна контрольна робота

На останній лекції проводиться модульна контрольна робота, яка складається з 5 питань: максимальний ваговий бал – 10.

Оцінювання модульної контрольної роботи виконується наступним чином:

- за кожне питання, на яке дано повну правильну відповідь, виставляється 2 бал;
- за кожне питання, у відповіді на яке є неточності, виставляється 1 бал;
- сумуються бали за всі 5 питань.

Контрольна робота вважається зарахованою, якщо студент набрав 6 балів. В іншому разі, студент має написати її знову.

4. Залік

Максимальний ваговий бал залікової роботи – 30.

Наприкінці семестру студенти складають залік за змістом дисципліни. Кожен білет містить два теоретичних запитання та одне практичне. Запитання оцінюються із 10 балів.

Система оцінювання теоретичних запитань:

- “відмінно”, повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10-9 балів;
- “добре”, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8-6 балів;
- “задовільно”, неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 5-3 балів;
- “достатньо”, неповна відповідь (не менше 40% потрібної інформації та деякі помилки) – 2-1 бал;
- “незадовільно”, незадовільна відповідь – 0 балів.

Система оцінювання практичного запитання:

- «відмінно», повне, безпомилкове розв’язування завдання – 10-9 балів;
- «добре», повне розв’язування завдання із несуттєвими неточностями – 8-6 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 5-3 балів;

- «достатньо», завдання виконане з суттєвими недоліками – 2-1 бал;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0 балів.

Максимальна сума балів стартової складової складає 70. Необхідною умовою допуску до заліку є зарахована модульна контрольна робота, здача усіх лабораторних робіт та РГР, і стартовий рейтинг не менш ніж 50 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 13 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менш ніж 9 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 35 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менш ніж 30.

Сума балів переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н., Матях Сергій Володимирович

Ухвалено кафедрою цифрових технологій в енергетиці (протокол № 1 від 01.07.2022)

Погоджено Методичною комісією інституту (протокол № 10 від 04.07.2022)