



МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 рік підготовки, 1 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Лекції: 36 год., лабораторні роботи: 18 год., самостійна робота: 66 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, модульна контрольна робота, календарний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на осінній семестр поточного навчального року (http://roz.kpi.ua/)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції: <i>к.т.н., доцент, Павловський Володимир Ілліч, v.i.pavlovsky@gmail.com</i> Практичні та лабораторні заняття: <i>к.т.н., доцент, Павловський Володимир Ілліч, v.i.pavlovsky@gmail.com</i>
Розміщення курсу	http://fpm.kpi.ua/archive/dir.do?sys_id=obj_14804

Програма навчальної дисципліни

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

На сьогодні використання інформаційних систем (ІС) пронизує все життя суспільства. Сучасні ІС дозволяють накопичити, впорядкувати та інтегрувати великі обсяги даних, пов'язаних з різними сторонами життєдіяльності людства, та забезпечити оперативний доступ до цих даних різного роду користувачів і надати їм інформацію для оперативного прийняття ефективних рішень.

Загальна інформатизація виробничих, управлінських та обслуговуючих організацій міняє сам підхід до використання ІС. З засобу накопичення даних про їх діяльність ІС перетворюється на інструмент підвищення ефективності управління та надання послуг організаціями, установами та виробництвами. Вона прискорює процес аналітичної обробки даних та надає різносторонню інформацію для прийняття рішень та надання послуг, а життєздатність організацій збільшується за рахунок підвищення ефективності рішень та якості і оперативності послуг, що виробляються на основі інформації, наданої ІС, та можливості оперативного спілкування з дієвими особами оточуючого середовища;

Ні одно підприємство, організація чи установа сьогодні не може існувати без ефективної ІС.

Сучасні ІС мають складну багаторівневу організацію. Її основу складають інтегровані та розподілені реляційні та об'єктні бази даних, інтегровані та розподілені об'єктноорієнтовані програмні компоненти та засоби віддаленого доступу до інформації.

Основними проблемами побудови ІС, вирішення яких надалі забезпечують їх ефективне функціонування, є визначення:

- моделі предметного середовища, яка буде відтворена в ІС;
- способів організації даних, що забезпечать підтримку адекватності, цілісності та несуперечливості даних предметного середовища, що відтворюються в ІС;
- способів побудови прикладного програмного забезпечення по роботі з ІС, які забезпечать можливість його подальшого трансформування та масштабування зі змінами потреб в обробці даних ІС.

Метою дисципліни є формування у студентів здатності моделювати, проектувати та розробляти корпоративні – масштабу підприємства, інформаційні системи, інтегровані в бізнес-процеси всіх рівнів управління сучасними підприємствами і організаціями.

Предмет навчальної дисципліни – парадигма інтегрованого наскрізного моделювання і проектування корпоративних інформаційних систем від аналізу і моделювання бізнес-процесів до програмних реалізацій з відкритою архітектурою.

Вивчення дисципліни "Моделювання та проектування інформаційних систем" сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

Компетентності, формуванню яких сприяє дана дисципліна:

ФК 01	Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення.
ФК 02	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення
ФК 03	Здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів
ФК 08	Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення
ФК 10	Здатність планувати і виконувати наукові дослідження з інженерії програмного забезпечення.
ФК 14	Здатність впроваджувати та підтримувати інформаційні системи.
ФК 17	Здатність застосовувати на практиці методології інженерії програмного забезпечення.

Формування зазначених компетентностей забезпечує досягнення наступних програмних результатів навчання:

ПРН 02	Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу
ПРН 03	Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.
ПРН 04	Виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проектування програмного забезпечення
ПРН 06	Розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проектних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів.
ПРН 07	Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення
ПРН 08	Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог

	<i>замовника.</i>
<i>ПРН 10</i>	<i>Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проектування програмного забезпечення. інженерії, аналізувати та</i>
<i>ПРН 11</i>	<i>Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення</i>
<i>ПРН 13</i>	<i>Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу.</i>
<i>ПРН 15</i>	<i>Здійснювати реінжиніринг програмного забезпечення відповідно до вимог замовника.</i>
<i>ПРН17</i>	<i>Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.</i>
<i>ПРН18</i>	<i>Розробляти математичне і програмне забезпечення для наукових досліджень в галузі інженерії програмного забезпечення.</i>
<i>ПРН20</i>	<i>Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері інженерії програмного забезпечення, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.</i>
<i>ПРН21</i>	<i>Знати теоретичні засади, що лежать в основі методів досліджень інформаційних систем та програмного забезпечення, методології проведення досліджень та обчислювальних експериментів.</i>
<i>ПРН26</i>	<i>Знати та вміти застосовувати на практиці спеціалізовані шаблони проектування інформаційно-пошукових систем.</i>

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

Для успішного засвоєння дисципліни "Моделювання та проектування інформаційних систем" необхідно і достатньо мати ґрунтовні знання та вміння в межах Освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти " Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем".

Отримані при засвоєнні дисципліни «Моделювання та проектування інформаційних систем» теоретичні знання та практичні уміння забезпечують успішне виконання курсових проєктів та магістерських дисертацій за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. СУЧАСНІ КОРПОРАТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Тема 2. МЕТОДОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ ПРЕДМЕТНОГО СЕРЕДОВИЩА

Тема 3. МЕТОДОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ БД

Тема 4. МЕТОДОЛОГІЇ ОБ'ЄКТНОГО АНАЛІЗУ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ІС

Тема 5. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЛЯЦІЙНОЇ ТА ОБ'ЄКТНОЇ МОДЕЛЕЙ ДАНИХ

Тема 6. JDBC ТЕХНОЛОГІЯ ДОСТУПУ ДО ДАНИХ

Тема 7. ТЕХНОЛОГІЯ ОБ'ЄКТНО-РЕЛЯЦІЙНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ДАНИХ. ОБ'ЄКТНО-РЕЛЯЦІЙНЕ ВІДОБРАЖЕННЯ ДАНИХ В ТЕХНОЛОГІЇ JAVA PERSISTENCE API

Тема 8. УПРАВЛІННЯ ТА МАНІПУЛЮВАННЯ JPA СУТНОСТЯМИ

Тема 9. АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Тема 10. РОЗПОДІЛЕНІ БД

Тема 11. ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ WEB-ДОДАТКІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Авраменко В.С., Авраменко А.С. *Проектування інформаційних систем: навчальний посібник*. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. – 434 с.
2. Литвин В.В., Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. *Проектування інформаційних систем. Навчальний посібник*. – Львів: Видавництво Магнолія, 2006. – 380 с.
3. Руденко В.Д. *Бази даних в інформаційних системах К.*: Фенікс, 2010,- 235 с.
4. *Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,02 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192с.*

Додаткова література:

5. O'Brien, J A. *Introduction to information systems: essentials for the e-business enterprise*. McGraw-Hill, Boston, 2003- 320 p.
6. Bacon, C. James; Fitzgerald, Brian (2001-04-01). "A systemic framework for the field of information systems". *ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems*. 32 (2): 46–67.
7. Rainer, R. Kelly Jr, and Casey G. Cegielski. *Introduction to Information System: Support and Transforming Business Fourth Edition*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., 2012. Print.
8. David T. Bourgeois, Biola University, James L. Smith. *Information Systems for Business and Beyond*. O'Reilly, 2019 – 640 p.
9. Efreem G. Mallach. *Information Systems*. O'Reilly, 2015 – 570 p.

Електронні ресурси:

10. Web-портал ФПМ. Архів матеріалів. Тека "Павловський". – Режим доступу: http://fpm.kpi.ua/archive/dir.do?sys_id=obj_14804
11. Електронний кампус НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». Матеріали з дисципліни "Проектування корпоративних інформаційних систем". – Режим доступу: <http://login.kpi.ua/>
12. <http://docs.oracle.com/javaee/1.4/tutorial/doc/>
13. http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/05/0816_Louis/

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1 Лекційні заняття

Матеріали для вивчення дисципліни розміщені в електронному вигляді на сайті факультету (http://fpm.kpi.ua/archive/dir.do?sys_id=obj_14804) та в середовищі «Електронний кампус». Контент доступний студенту із будь-якого місця в мережі Інтернет.

Лекції по дисципліні проводяться із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій.

№ з/п	Тип навчального заняття	Опис навчального заняття
1	Лекція 1. Загальні аспекти моделювання та проектування ІС	Історичні відомості про еволюцію технології роботи з базами даних від локальних до клієнт-серверних та розподілених. Предмет курсу. Основні поняття та визначення. Завдання на СРС: п. 6 №1.
2	Лабораторна робота 1. Моделювання бізнес-процесів	Завдання: структурних діаграм в нотації IDEF0,

	<i>та потоків даних підприємств в пакеті AFPM BPWin</i>	<i>DFD, IDEF3 Завдання на CPC: п.6 №2.</i>
3	<i>Лекція 2. Визначення та призначення ІС</i>	<i>Передумови появи ІС. Вимоги до ІС. Види ІС. Завдання на CPC: п.6 №3, 29.</i>
4	<i>Лекція 3. Принципи та критерії побудови і функціонування ІС</i>	<i>Інтеграція бізнес-процесів; Модульність; Незалежність від галузі. Завдання на CPC: п.6 №4, 30-31.</i>
5	<i>Лабораторна робота 2. Проектування концептуальної та фізичної моделі БД в пакеті AFDM ERWin</i>	<i>Завдання: Побудова логічної і фізичної моделей даних в нотації IDEF1x. Завдання на CPC: п.6 №5.</i>
6	<i>Лекція 4. Методології структурного аналізу та моделювання ІС</i>	<i>Рівні моделювання предметного середовища. Методології структурного аналізу та моделювання ПКІС. Методика SADT. Завдання на CPC: п.6 №6, 32.</i>
7	<i>Лекція 5. Методологія IDEF та її моделі</i>	<i>Методологія функціонального IDEF0. Методологія IDEF3 опису логіки взаємодії інформаційних потоків. Методологія DFD опису документообігу. Основні поняття. Функції. Зв'язки. Входи та виходи. Діаграми. Завдання на CPC: п.6 №7.</i>
8	<i>Лабораторна робота 3. Проектування засобами UML діаграм використання ІС, класів та діаграми послідовностей</i>	<i>Завдання: Побудова діаграм використання ІС, класів та діаграми послідовностей. Завдання на CPC: п.6 №8.</i>
9	<i>Лекція 6. Методика об'єктно-орієнтованого аналізу у проектування UML</i>	<i>Діаграми варіантів використання, класів, послідовностей. Завдання на CPC: п.6 №9.</i>
10	<i>Лекція 7. Поняття проектування БД</i>	<i>Рівні моделювання предметної області. Інфологічна, логічна або концептуальна моделі даних. Даталогічна або фізична модель даних. Етапи проектування БД. Завдання на CPC: п.6 №10.</i>
11	<i>Лабораторна робота 4. Реалізація об'єктно-реляційного відображення таблиць БД в класи-сутності та класів-сутностей в таблиці БД засобами JPA засобами JPA (частина 1)</i>	<i>Завдання: Створити програмний додаток, в якому виконується створення класів-сутностей з таблиць БД. Завдання на CPC: п.6 №11.</i>

12	Лекція 8. Концептуальне проектування БД методом сутність-зв'язок. ER діаграми	Виникнення семантичного моделювання. Основні поняття метода сутність-зв'язок. Діаграми ER-екземплярів і ER-типу. Етапи реалізації методу сутність-зв'язок. Правила формування відносин. Концептуальні і фізичні ER-моделі. Методологія IDEF1x моделювання даних. CASE-засоби для проектування і документування БД. Завдання на СРС: п.6 №12.
13	Лекція 9. Логічне проектування БД. Нормальні форми відношень	Функціональні залежності. Нормальні форми відношень. Основні поняття. Декомпозиція без втрат і функціональні залежності. Алгоритм нормалізації відношень. 1-ша, 2-га, та 3-тя нормальні форми. Аналіз критеріїв для нормалізованих і ненормалізованих моделей даних. Завдання на СРС: п.6 №13
14	Лабораторна робота 4. Реалізація об'єктно-реляційного відображення таблиць БД в класи-сутності та класів-сутностей в таблиці БД засобами JPA засобами JPA (частина 2)	Завдання: Створити програмний додаток, в якому виконується створення класів-сутностей з таблиць БД. Завдання на СРС: п.6 №14.
15	Лекція 10. Сильно і слабо нормалізовані моделі даних	Денормалізація даних. OLTP і DSS системи. Сховища даних і OLAP. Характеристики OLTP систем. Основні відмінності OLAP і OLTP систем. Правила Кодда для OLAP систем. Типи OLAP систем, їх переваги і недоліки. MOLAP, ROLAP і HOLAP системи. Моделювання багатомірних кубів на реляційній моделі даних. Завдання на СРС: п.6 №15.
16	Лекція 11. JDBC технологія доступу до даних	Архітектура взаємодії Java-додатків з БД. Драйвери JDBC. Вибір даних із джерела даних. Непараметричні та параметричні запити на вибірку даних. Завдання на СРС: п.6 №16.
17	Лабораторна робота 5. Конструювання програмних систем з використанням шаблонів DAO та DAOFactory (частина 1)	Завдання: Створити програмний додаток, в якому до класів-сутностей додаються класи DAO, інтерфейси класів DAO та фабрика DAOFactory. Завдання на СРС: п.6 №17.
18	Лекція 12. Порівняльний аналіз реляційної та об'єктної	Складові реляційної та об'єктної моделей даних. Структурна, асоціативна, маніпуляційна та

	<i>моделей даних</i>	<i>цілісна складові</i> <i>Завдання на СРС: п.6 №18.</i>
19	<i>Лекція 13. Об'єктно-реляційне відображення даних в технології Java Persistence API</i>	<i>JPA сутності та їх представлення. Поля сутностей. Первинні ключі та ідентичність сутностей. Автоматична генерація первинних ключів. Асоціативні зв'язки між сутностями.</i> <i>Завдання на СРС: п.6 №19.</i>
20	<i>Лабораторна робота 5. Конструювання програмних систем з використанням шаблонів DAO та DAOFactory (частина 2)</i>	<i>Завдання: Створити програмний додаток, в якому до класів-сутностей додаються класи DAO, інтерфейси класів DAO та фабрика DAOFactory.</i> <i>Завдання на СРС: п.6 №20.</i>
21	<i>Лекція 14. Управління та маніпулювання JPA сутностями</i>	<i>Модуль персистентності PersistenceUnit. Файл persistence.xml. Контекст персистентності PersistenceContext.</i> <i>Завдання на СРС: п.6 №21.</i>
22	<i>Лекція 15. Менеджер сутностей EntityManager</i>	<i>Життєвий цикл екземпляра сутності. Методи менеджера EntityManager.</i> <i>Завдання на СРС: п.6 №22.</i>
23	<i>Лабораторна робота 6. Конструювання програмних систем з використанням шаблонів DAO та Dependency Ejection, GenericDAO та DomainSuperClass</i>	<i>Завдання: : Розробити класи DAO відповідно до вказаних шаблоні Dependency Ejection.</i> <i>Завдання на СРС: п.6 №23.</i>
24	<i>Лекція 16. JPQL - мова запитів до JPA-сутностей</i>	<i>Оператори. Параметризовані та непараметризовані запити.</i> <i>Завдання на СРС: п.6 №24.</i>
25	<i>Лекція 17. Інтерфейси Query та TypedQuery</i>	<i>Методи інтерфейсів. Виконання запитів. Статичні та динамічні запити. Пошук екземплярів сутностей. Високорівневі мови запитів до JPA-сутностей. JPQL.</i> <i>Завдання на СРС: п.6 №25.</i>
26	<i>Лабораторна робота 7. Конструювання програмних систем з використанням шаблонів</i>	<i>Завдання: Розробити класи DAO відповідно до шаблонів GenericDAO та DomainSuperClass.</i> <i>Завдання на СРС: п.6 №26.</i>
<i>Модульна контрольна робота</i>		

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота передбачає підготовку до аудиторних занять, налаштування програмного середовища для виконання лабораторних робіт, розробку програмних компонент, необхідних для побудови прототипу ІС, та компонент програмного додатку ІС.

До самостійної роботи студента відноситься виконання індивідуальних завдань з тематики, яка виноситься на лабораторні роботи, а також опрацювання теоретичного матеріалу за наданими текстами лекцій та додатковою літературою, у тому числі за темами, які винесені на самостійне вивчення (згідно таблиці 1). Усі навчальні матеріали (презентації лекцій, практичних занять, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт) розміщені в електронному вигляді в http://fpm.kpi.ua/archive/dir.do?sys_id=obj_14804, а також в середовищі «Електронний кампус».

Навчальний контент доступний із будь-якого місця в мережі Інтернет.

Таблиця 1. Темы, які виносяться на самостійне опрацювання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Література
1.	Підготовка до лекції 1	1	1-3
2.	Підготовка до лабораторної роботи №1	1	9; 10
3.	Підготовка до лекції 2	1	1-3
4.	Підготовка до лекції 3	1	4; 8
5.	Підготовка до лабораторної роботи №2	1	9; 10
6.	Підготовка до лекції 4	1	5-7
7.	Підготовка до лекції 5	1	2; 5; 8
8.	Підготовка до лабораторної роботи №3	1	9; 10
9.	Підготовка до лекції 6	1	1; 3; 6
10.	Підготовка до лекції 7	1	2; 5
11.	Підготовка до лабораторної роботи №4 (частина 1)	1	4, 7; 11
12.	Підготовка до лекції 8	1	2; 6
13.	Підготовка до лекції 9	1	3-6
14.	Підготовка до лабораторної роботи №4 (частина 2)	1	4, 7; 11
15.	Підготовка до лекції 10	1	1; 2; 3
16.	Підготовка до лекції 11	1	2-4
17.	Підготовка до лабораторної роботи №5 (частина 1)	1	9; 10
18.	Підготовка до лекції 12	1	4; 5
19.	Підготовка до лекції 13	1	7-9
20.	Підготовка до лабораторної роботи №5 (частина 2)	1	9; 10
21.	Підготовка до лекції 14	1	1; 6
22.	Підготовка до лекції 15	1	5; 8

23.	Підготовка до лабораторної роботи №6	1	9; 10
24.	Підготовка до лекції 16	1	3; 7
25.	Підготовка до лекції 17	1	4; 7
26.	Підготовка до лабораторної роботи №7	1	9; 10
27.	Підготовка до модульної контрольної роботи	4	1-12
28.	Підготовка до екзамену	36	1-12

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом/аспірантом:

- правила поведінки на заняттях: активність та повага до присутніх.
- дотримання політики академічної доброчесності.
- відвідування лабораторних занять є обов'язковим;
- звіти з лабораторних робіт студент надсилає викладачу, який дає йому оцінку і за результатами захисту виставляє оцінку;
- захист лабораторних робіт передбачає відповіді на поставлені питання з ілюстрацією на відповідних фрагментах звіту;
- заохочувальні бали нараховуються за умови дочасного представлення роботи до захисту за кожен тиждень, що передує встановленому терміну захисту роботи;
- штрафні бали нараховуються за надання роботи, виконаної в повному обсязі за кожен тиждень, що перевищує встановлений термін захисту роботи;
- перескладання екзаменів проводиться відповідно до графіків, складених деканатом;
- політика щодо академічної доброчесності передбачає недопущення представлення звітів з лабораторних робіт, виконаних не самостійно

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

Поточний контроль: експрес-опитування.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх лабораторних робіт.

Рейтингова оцінка за результатами вивчення дисципліни включає:

1. Бали за виконання та захист лабораторних робіт.

Протягом семестру студенти виконують 7 лабораторних робіт.

Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу: 6 балів.

Бали нараховуються за:

- якість виконання лабораторної роботи від 0 до 2 балів;
- відповідь під час захисту лабораторної роботи від 0 до 2 балів
- своєчасне представлення роботи до захисту від 0 до 2 балів

Всього (максимальна кількість балів) 6 балів

Критерії оцінювання якості виконання лабораторних робіт

- робота виконана якісно, в повному обсязі - 2 бали;
- робота виконана якісно, в повному обсязі, але має недоліки - 1 бали;
- робота виконана в повному обсязі, але містить незначні помилки - 0 бал;

Критерії оцінювання відповіді на питання:

- *відповідь повна, добре аргументована - 2 бали;*
- *відповідь в цілому вірна, але має недоліки -1 бали;*
- *відповідь має незначні помилки - 0 бали;*

Критерії оцінювання своєчасності представлення лабораторної роботи до захисту:

- *робота представлена до захисту не пізніше вказаного терміну - 2 бали;*
- *робота представлена до захисту на 1 тиждень пізніше вказаного терміну - 1 бал;*
- *робота представлена до захисту більше, ніж на 1 тиждень пізніше вказаного терміну - 0 балів.*

Максимальна кількість балів за виконання та захист лабораторних робіт:

$$6 \text{ балів} \times 7 \text{ лаб. робіт} = 42 \text{ балів}$$

2. *Завдання на модульну контрольну роботу складається з 1 теоретичного і 1 практичного запитань. Відповідь на кожне запитання оцінюється 4 балами.*

Критерії оцінювання кожного запитання контрольної роботи:

- *відповідь вірна, повна, добре аргументована - 4 бали;*
- *в цілому відповідь вірна, але має недоліки 2-3 бали;*
- *у відповіді є суттєві помилки 1 бал;*
- *немає відповіді або відповідь невірна 0 балів –.*

Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу:

$$4 \text{ бали} \times 2 \text{ запитання} = 8 \text{ балів.}$$

3. *Бали за відповідь на екзамені*

Екзаменаційний білет складається з 5 питань. Відповідь на кожне запитання оцінюється 10 балами.

Критерії оцінювання кожного запитання екзаменаційної роботи:

- *відповідь вірна, повна, добре аргументована - 10 балів;*
- *відповідь вірна, розгорнута, але не дуже добре аргументована - 9 балів;*
- *в цілому відповідь вірна, але має недоліки - 6-8 балів;*
- *у відповіді є незначні помилки – 4-5 балів;*
- *у відповіді є суттєві помилки – 1-3 бали;*
- *немає відповіді або відповідь невірна - 0 балів.*

Максимальна кількість балів за відповідь на екзамені:

$$10 \text{ балів} \times 5 \text{ запитань} = 50 \text{ балів}$$

4. *Розрахунок шкали (R) рейтингу*

Семестрова складова рейтингової шкали $R_C = 50$ балів, вона визначається як сума балів, отриманих за виконання та захист лабораторних робіт і результатів модульного контролю.

Екзаменаційна складова рейтингової шкали $R_E = 50$ балів.

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює:

$$R = R_{ЛР} + R_{МКР} + R_E = 42 \text{ бали} + 8 \text{ балів} + 50 \text{ балів} = 100 \text{ балів.}$$

5. *Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.*

На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів (50% від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до першої атестації).

На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 24 балів (50% від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до другої атестації).

6. Умова допуску до екзамені та визначення оцінки

Необхідною умовою допуску студента до іспиту є виконання і захист всіх лабораторних робіт та семестровий рейтинг студента (R_c) не менше 60% від R_c , тобто не менше 30 балів. В іншому разі студент повинен виконати додаткову роботу та підвищити свій рейтинг.

Сумарний рейтинг студента RD визначається як сума семестрового рейтингу студента R_c та балів R_e , отриманих на екзамені. Оцінка (ECTS та традиційна) виставляється відповідно до значення RD згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 25 або не виконані (не захищені) всі лабораторні роботи	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- можливе зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н., доц., Павловським В.І.

Ухвалено кафедрою ПЗКС (протокол № 12 від 26.04.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 10 від 26.05.2023 р.)