МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет МАТЕМАТИЧНИЙ

КАФЕДРА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан математичного факультету

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. І. Гоменюк

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 р.

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалаврів

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти

спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

освітньо-професійної програми «Програмна інженерія»

**Укладач:** Мильцев О.М., к.ф.-м.н., доцент кафедри програмної інженерії

|  |  |
| --- | --- |
| Обговорено та ухваленона засіданні кафедри програмної інженеріїПротокол № 1 від «01» вересня 2022 р.Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. О. Лісняк | Ухвалено науково-методичною радою математичного факультету Протокол № 1 від «01» вересня 2022 р.Голова науково-методичної ради факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. С. Пшенична |

|  |  |
| --- | --- |
| Погоджено з навчально-методичним відділом\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. В. Лещинська |  |

2022 рік

# Опис навчальної дисципліни

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| **Галузь знань, спеціальність,освітня програмарівень вищої освіти**  | **Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі**  | **Характеристика навчальної дисципліни** |
| очна (денна) форма здобуття освіти | заочна (дистанційна) форма здобуття освіти |
| **Галузь знань**12 Інформаційні технології | Кількість кредитів – 3 | **Обов’язкова** |
| **Цикл професійної підготовки** |
| **Спеціальність**121 Інженерія програмного забезпечення | Загальна кількість годин – 90 | **Семестр:** |
| 7-й |  |
| **Освітньо-професійна програма**Програмна інженерія | Змістових модулів – 4 | **Лекції** |
| 14 год. |  |
| **Лабораторні**  |
| 28 год. |  |
| **Рівень вищої освіти:** бакалаврський | Кількість поточних контрольних заходів – 14 | **Самостійна робота** |
| 48 год. |  |
| **Вид підсумкового семестрового контролю**: екзамен |

# Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою вивчення** навчальної дисципліни «Моделювання та аналіз програмного забезпечення» є отримання студентами теоретичних знань та набуття умінь з основних принципів моделювання бізнес-процесів та структур, практичних навичок з використання різних методологій та нотацій моделювання на різних етапах життєвого циклу програмного забезпечення.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Моделювання та аналіз програмного забезпечення» є оволодіння різними методологіями та нотаціями моделювання бізнес-процесів та структур і навичками їх практичного застосування у процесі розробки програмного забезпечення з використанням сучасних інструментальних CASE-засобів моделювання та аналізу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

| **Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності** | **Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей** |
| --- | --- |
| **Програмні компетентності** |
| КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| КС 1. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| КС 2. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| КС 11. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| КС 13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| **Програмні результати навчання** |
| ПР 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| ПР 3. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| ПР 5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об’єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| ПР 6. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| ПР 9. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| ПР 10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| ПР 11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| ПР 12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |
| ПР 14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення. | Методи навчання: лекція-візуалізація, майстер-класи, пояснення, дискусія, ілюстрація, робота з літературою, дослідницький метод, відповіді на запитання, лабораторні роботи, відеоконференції, відеозаписи лекцій.Контрольні заходи: захист лабораторної роботи, опитування, тестування. |

**Міждисциплінарні зв’язки.**

Навчальна дисципліна «Моделювання та аналіз програмного забезпечення» застосовує досвід, отриманий здобувачами вищої освіти під час вивчення дисциплін «Основи програмної інженерії», «Аналіз вимог до програмного забезпечення», «Архітектура та проєктування програмного забезпечення». Набуті при вивченні даної навчальної дисципліни знання та навички необхідні для подальшого вивчення дисципліни «Людино-машинний інтерфейс».

# Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Місце моделювання на різних етапах життєвого циклу програмного забезпечення. EEPC (Extended Event-driven Process Chain) – розширений подієвий ланцюжок процесів**

Поняття бізнес-процесу. Сутність опису та моделювання бізнес-процесів. Способи опису бізнес-процесів. Підхід до моделювання бізнес-процесів. Базові поняття в області формальних мов опису бізнес-процесів. Покоління засобів моделювання бізнес-процесів. Методології та нотації моделювання бізнес-процесів: IDEF, DFD, EEPC, BPMN, UML.

Основні концепції EEPC: призначення, область застосування, методологічні поняття. Синтаксис і семантика моделі: події; функції; організаційна одиниця – посада в організації або підрозділ організації; інформація; документ; програма; логічні з'єднувачі і взаємозв'язки; потік управління; потік інформації; шлях процесу. Логічні елементи - «І», «АБО», «виключне АБО». Правила організації розгалуження та злиття потоків управління залежно від логічних елементів. Приклади.

**Змістовий модуль 2. BPMN (Business Process Modeling Notation) – нотація моделювання бізнес-процесів. UML. Behavior models – моделі поведінки в UML**

Основні концепції BPMN: призначення, область застосування, методологічні поняття. Типи процесів: приватні або внутрішні процеси (Private), абстрактні або відкриті процеси (Abstract), спільні або глобальні процеси (Collaboration). Рівні проектування процесів: бізнес-рівень (Business Layer), функціональний рівень (Functional Layer), рівень реалізації (Implementation Layer). Синтаксис і семантика моделі: діяльність (Activity) – задача (Task), підпроцеси (Sub-process); з'єднувач потоків (Flow Connector) – послідовний (простий) потік (Sequence Flow), умовний потік, потік по-замовчуванню, потік повідомлень (Message Flow), асоціація (Association); події (Event) – початкові (Start Events), проміжні (Intermediate Events), кінцеві (End Events); тригери подій – просте (None), повідомлення (Message), таймер (Timer), ескалація (Escalation), умовне (Conditional), посилання (Link), помилка (Error), скасування (Cancel), компенсація (Compensation), сигнал (Signal), складова подія (Multiple), паралельна складова (Parallel Multiple), останов (Exception); шлюз або об'єднання (Gateway) – шлюз на основі даних процесу з операцією «виключне АБО» (Exclusive (XOR) Data-Based), шлюз на основі результатів настання подій з операцією «виключне АБО» (Exclusive (XOR) Event-Based), шлюз на основі результатів настання подій з операцією «АБО» (Inclusive (OR) Event-Based), шлюз з операцією «І» (Parallel (AND)), шлюз зі складною умовою (Complex); пул (Pool); доріжка (Swimlane); артефакт (Artifact) – дані про об'єкт (Data Objects), група (Groupe), анотація (Annotation); діалоги (Conversations); хореографії (Choreographies). Мова моделювання бізнес-процесів (Business Process Modeling Language, BPML). Мова реалізації бізнес-процесів (Business Process Execution Language, BPEL). Приклади.

Основні концепції UML Behavior models: призначення, область застосування, методологічні поняття. Діаграми варіантів використання/прецедентів (Use Case diagram) – для моделювання функціональних вимог до системи (у вигляді сценаріїв взаємодії користувачів з системою). Діаграми взаємодії (Interaction diagram) – для моделювання процесу обміну повідомленнями між об'єктами: діаграми послідовності (Sequence diagram) – відображають хронологію подій, що відбуваються в рамках варіанту використання; діаграми кооперації/співпраці (Collaboration diagram) – концентрують увагу на зв'язках між об'єктами. Діаграми станів (Statechart diagram) – для моделювання поведінки об'єктів системи при переході з одного стану в інший. Діаграми діяльності (Activity diagram) – для моделювання поведінки системи в рамках різних варіантів використання, або потоків управління. Приклади.

**Змістовий модуль 3. ERM, IDEF1/IDEF1X (Entity-Relationship Model,** [[**Information**](https://ru.wikipedia.org/wiki/DFD) **Modeling**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81)**/**[**Data Modeling**](https://ru.wikipedia.org/wiki/ER-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85)**) – модель сутність-зв'язок, інформаційна модель/модель даних**

Основні концепції ERM і IDEF1X: призначення, область застосування, методологічні поняття, модель сутність-зв'язок (ERM), діаграма сутність-зв'язок (ERD). Синтаксис і семантика моделі: сутності (Entities) – незалежні сутності (Identifier-Independent Entities), залежні сутності (Identifier-Dependent Entities); атрибути/ключі (Attributes / Keys) – атрибути (Attributes), первинні ключі (Primary Keys), альтернативні ключі (Alternate Keys), зовнішні ключі (Foreign Keys); зв'язки (Relationships) – ідентифікуючі сполучні зв'язки (Identifying Connection Relationships), неідентифікуючі сполучні зв'язки (Non-Identifying Connection Relationships), зв'язки категоризації (Categorization Relationships), неспецифічні зв'язки (Non-Specific Relationships); текстові коментарі (Notes). Поняття сутності. Ім’я сутності. Категорії сутностей: реальні об'єкти; ролі; інциденти; взаємодії; специфікації. Поняття атрибуту. Ім’я атрибуту. Домен атрибуту. Категорії атрибутів: вказуючі – ідентифікатор (первинний ключ), альтернативні ідентифікатори (альтернативні ключі); описові – вторинні ключі або неключові атрибути; допоміжні – зовнішні або мігруючі ключі. Способи подання сутностей з атрибутами: графічний, текстовий та табличний. Правила атрибутів: нормалізація, перша, друга і третя нормальні форми. Поняття зв'язку. Ім’я зв'язку. Безумовні і умовні зв'язки та їх потужність. Формалізація сполучних зв'язків. Реалізація безумовних і умовних зв'язків. Неспецифічні зв'язки. Організація рекурсивних зв'язків. Зв'язки категоризації. Робочі продукти інформаційного моделювання. Приклади.

**Змістовий модуль 4. IDEF4 (**[**Object-Oriented Design**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)**) – методологія об'єктно-орієнтованого проектування. UML. Structure models – моделі структур в UML**

Основні концепції IDEF4: призначення, область застосування, методологічні поняття. Синтаксис і семантика моделі: підмодель класів – діаграми успадкування, діаграми типів, діаграми примірників, діаграми протоколів; підмодель методів – діаграма таксономій методів, діаграма клієнтів. Домени. Особливості, артефакти і об'єкти. Екземпляр об'єкта, Класи. Підклас/суперкласу. Партиції. Атрибути. Стан об'єкта. Метод. Повідомлення і поліморфізм. Подія. Життєві цикли об'єкта. Клієнт/Сервер. Відносини і ролі. Успадкування. Інкапсуляція і приховування інформації. Приклади.

Основні концепції UML Structure models: призначення, область застосування, методологічні поняття. Діаграми класів (Class diagram) – для моделювання статичної структури класів системи і зв'язків між ними. Діаграми компонентів (Component diagram) – для моделювання ієрархії компонентів/підсистем системи. Діаграми розгортання/розміщення (Deployment diagram) – для моделювання фізичної архітектури системи. Приклади.

# Структура навчальної дисципліни

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Змістовий модуль | Усього годин | Аудиторні (контактні) години | Самостійна робота, год | Система накопичення балів |
| Усього годин | Лекційні заняття, год. | Лабораторні заняття, год. | о/д ф. | з/дистф. | Теор.завд.,к-ть балів | Лаб.завд.,к-ть балів | Усього балів |
| о/д ф. | з/дист ф. | о/д ф. | з/дист ф. | о/д ф. | з/дистф. |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** |
| 1 | 10 | 6 |  | 2 |  | 4 |  | 6 |  | 2 | 6 | 8 |
| 2 | 20 | 12 |  | 4 |  | 8 |  | 12 |  | 10 | 12 | 22 |
| 3 | 20 | 12 |  | 4 |  | 8 |  | 12 |  | 2 | 6 | 8 |
| 4 | 20 | 12 |  | 4 |  | 8 |  | 12 |  | 10 | 12 | 22 |
| Усього за змістові модулі | **90** | **42** | **0** | **14** |  | **28** |  | **48** |  | **24** | **36** | **60** |
| Підсумковий семестровий контроль**екзамен** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **20** | **20** | **100** |
| Загалом | **90** | **42** | **0** | **14** | **0** | **28** | **0** | **48** | **0** | **44** | **56** | **100** |

# Теми лекційних занять

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ змістового модуля** | **Назва теми** | **Кількість годин** |
| **о/д ф.** | **з/дист ф.** |
| 1 | Місце моделювання на різних етапах життєвого циклу програмного забезпечення. EEPC (Extended Event-driven Process Chain) – розширений подієвий ланцюжок процесів. | 2 |  |
| 2 | BPMN (Business Process Modeling Notation) – нотація моделювання бізнес-процесів. UML. Behavior models – моделі поведінки в UML. | 4 |  |
| 3 | ERM, IDEF1/IDEF1X (Entity-Relationship Model, [[Information](https://ru.wikipedia.org/wiki/DFD) Modeling](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81)/[Data Modeling](https://ru.wikipedia.org/wiki/ER-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85)) – модель сутність-зв'язок, інформаційна модель/модель даних. | 4 |  |
| 4 | IDEF4 ([Object-Oriented Design](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) – методологія об'єктно-орієнтованого проектування. UML. Structure models – моделі структур в UML. | 4 |  |
|  | **Всього** | **14** |  |

# Теми лабораторних занять

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ змістового модуля** | **Назва теми** | **Кількість годин** |
| **о/д ф.** | **з/дист ф.** |
| 1 | EEPC (Extended Event-driven Process Chain) – розширений подієвий ланцюжок процесів. | 4 |  |
| 2 | BPMN (Business Process Modeling Notation) – нотація моделювання бізнес-процесів. | 4 |  |
| UML. Behavior models – моделі поведінки в UML. | 4 |  |
| 3 | ERM, IDEF1/IDEF1X (Entity-Relationship Model, [[Information](https://ru.wikipedia.org/wiki/DFD) Modeling](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81)/[Data Modeling](https://ru.wikipedia.org/wiki/ER-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85)) – модель сутність-зв'язок, інформаційна модель/модель даних. | 6 |  |
| 4 | IDEF4 ([Object-Oriented Design](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) – методологія об'єктно-орієнтованого проектування. | 6 |  |
| UML. Structure models – моделі структур в UML. | 4 |  |
|  | **Всього** | **28** |  |

# Самостійна робота

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ змістового модуля** | **Назва теми** | **Кількість годин** |
| **о/д ф.** | **з/дист ф.** |
| 1 | EEPC (Extended Event-driven Process Chain) – розширений подієвий ланцюжок процесів. | 6 |  |
| 2 | BPMN (Business Process Modeling Notation) – нотація моделювання бізнес-процесів. | 12 |  |
| 3 | ERM, IDEF1/IDEF1X (Entity-Relationship Model, [[Information](https://ru.wikipedia.org/wiki/DFD) Modeling](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81)/[Data Modeling](https://ru.wikipedia.org/wiki/ER-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85)) – модель сутність-зв'язок, інформаційна модель/модель даних. | 12 |  |
| 4 | IDEF4 ([Object-Oriented Design](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) – методологія об'єктно-орієнтованого проектування. | 12 |  |
|  | **Всього** | **48** |  |

# Види і зміст поточних контрольних заходів

| **№ змістового модуля** | **Вид поточного контрольного заходу** | **Зміст поточного контрольного заходу** | **Критерії оцінювання** | **Усього балів** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Звіт з виконання лабораторної роботи 1 | Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом | Критерії до захисту лабораторних робіт | **6** |
| Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи 1 | Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу | Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю | **2** |
| 2 | Звіт з виконання лабораторної роботи 2 | Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом | Критерії до захисту лабораторних робіт | **6** |
| Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи 2 | Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу | Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю | **2** |
| Звіт з виконання лабораторної роботи 3 | Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом | Критерії до захисту лабораторних робіт | **6** |
| Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи 3 | Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу | Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю | **2** |
| Тестування за пройденим матеріалом змістовних модулів 1–2 |  |  | **6** |
| 3 | Звіт з виконання лабораторної роботи 4 | Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом | Критерії до захисту лабораторних робіт | **6** |
| Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи 4 | Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу | Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю | **2** |
| 4 | Звіт з виконання лабораторної роботи 5 | Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом | Критерії до захисту лабораторних робіт | **6** |
| Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи 5 | Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу | Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю | **2** |
| Звіт з виконання лабораторної роботи 6 | Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом | Критерії до захисту лабораторних робіт | **6** |
| Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи 6 | Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу | Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю | **2** |
| Тестування за пройденим матеріалом змістовних модулів 3–4 |  |  | **6** |
| **Усього** | **60** |

Теоретичні відомості та варіанти до лабораторних робіт розміщуються на платформі Moodle за посиланням: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=57>

До кожної лабораторної роботи потрібно скласти звіт про її виконання, який пояснює всі етапи виконання роботи. Звіт складається в електронному вигляді за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету. Якість оформлення звіту враховується при оцінюванні роботи. Файли вихідного коду або проекту, що реалізує завдання роботи, додаються до звіту окремим файлом.

Захист лабораторної роботи є обов’язковим і потребує пояснення всіх етапів виконання завдання. .

Оцінювання звіту про виконання лабораторної роботи і усного теоретичного опитування при захисті цього завдання здійснюється за формулою

*s = m \* v / 100*, (1)

де *s* – підсумковий бал за вид контролю, *m* – максимальний бал за вид контролю, *v* - відсоток виконання.

Критерії визначення *v* (%):

• 90-100%: контрольний захід здійснено без помилок; це відповідає виявленню студентом всебічного системного і глибокого знання програмного матеріалу; засвоєнню ним основної і додаткової літератури; чіткому володінню понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, передбаченими програмою дисципліни; вмінню використовувати їх для вирішення як типових, так і нетипових практичних ситуацій; виявленню творчих здібностей в розумінні, викладі та використанні навчально-програмного матеріалу;

• 60-89%: контрольний захід здійснено без суттєвих помилок; відповідає виявленню знань основного програмного матеріалу; засвоєнню інформації в межах лекційного курсу; володінню необхідними методами, методиками та інструментами, передбаченими програмою; вмінню використовувати їх для вирішення типових ситуацій, припускаючи окремих незначних помилок;

• 0-59%: більше 30% контрольний захід здійснено невірно; відповідає виявленню значних прогалин у знаннях основного програмного матеріалу; не досить упевненому володінню окремими поняттями, методиками та інструментами, про що свідчать принципові помилки під час їх використання.

# Підсумковий семестровий контроль

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Форма** | **Види підсумкових контрольних заходів** | **Зміст підсумкового контрольного заходу** | **Критерії оцінювання** | **Усього балів** |
| **Екзамен** | Екзаменаційний тест | Підсумковий тест на платформі Moodle Тест складається з 20 завдань: 16 теоретичних (тестові питання з вибором правильної відповіді з декількох можливих), 4 практичних (розв’язання задач з вибором правильної відповіді з декількох можливих) | Кожне теоретичне завдання оцінюється в 2 бал, практичні завдання: 2 бали | **40** |
| **Усього** | **40** |

# Рекомендована література

**Основна:**

1. Роберт Мартін Чиста архітектура. Мистецтво розробки програмного забезпечення, 2019. 368с.
2. Edwin Mach Object Oriented Analysis & Design Cookbook: Introduction to Practical System Modeling, 2019. 218p.
3. Jakob Freund, Bernd Rücker Real-Life BPMN (4th edition): Includes an introduction to DMN, 2019. 231 p.
4. Joshua Fuehrer, Wesley Almeida Learning BPMN 2.0. A Practical Guide for Today’s Adult Learners: An Introduction of Engineering Practices for Software Delivery Teams, 2022. 330p.
5. Edmund A. Metera Universal Process Modeling Procedure: The Practical Guide To High-Quality Business Process Models Using BPMN, 2018. 218p.

**Додаткова:**

1. Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення : науково-методичний посібник / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с.
2. Owen M., Raj J. BPMN and Business Process Management. Introduction to the New Business Process Modeling Standard. – Popkin Software, 2003.
3. White S. A. Process Modeling Notations and Workflow Patterns // OMG/BPMI. – 2004.
4. Integration Definition for Function Modeling (IDEF0). Software Standard, Modeling Techniques. – National Institute of Standards and Technology, 1993.
5. IDEF1 Information Modeling: Technical report afwal-tr-81-4023 / Ed. by R. J. Mayer / Knowledge Based Systems, Inc. – 1992.
6. Integration Definition for Function Modeling (IDEF1X). Software Standard, Modeling Techniques. – National Institute of Standards and Technology, 1993.
7. IDEF3 Process Description Capture Method Report: Technical report al-tr-1995-xxxx / R. J. Mayer, C. P. Menzel, M. K. Painter et al / Knowledge Based Systems, Inc. – 1995.
8. IDEF4 Object-Oriented DesignMethod Report. Version 2.0: Technical report / Knowledge Based Systems, Inc. – 1995.
9. IDEF5 Method Report: Technical report / P. C. Benjamin, C. P. Menzel, R. J. Mayer et al / Knowledge Based Systems, Inc. — 1994.
10. Mayer R. J., Painter M. K., Lingineni M. Toward a Method for Business Constraint Discovery (IDEF9): Technical report / Knowledge Based Systems, Inc. – 1995.

**Інформаційні ресурси:**

1. Business Process Modeling Notation (BPMN) Specification. Final Adopted Specification dtc/06-02-01. – OMG, 2006. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bpmn.org.
2. Business Process Model and Notation (BPMN) 2.0. OMG Document: BMI/2007-06-05. – 2007. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bpmn.org.
3. Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2, ISO/IEC 19501:2005. – 2005. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.iso.org.
4. International Organization for Standardization. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.iso.org.
5. Quality management systems – Fundamentals and vocabulary, ISO 9000:2005. – 2005. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.iso.org.
6. White S. A. Using BPMN to Model a BPEL Process // OMG/BPMI. – 2005. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bpmn.org/Documents/MappingBPMNtoBPELExample.pdf.