



ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем
Статус дисципліни	Цикл професійної підготовки
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4,5 кредити, 135 годин, з яких 54 години аудиторних (18 год лекцій, 36 год лабораторні роботи), (81 годин становить самостійна робота)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: старший викладач Гурін Артем Леонідович, galtef.1@gmail.com(у робочий час) Лабораторні: старший викладач Гурін Артем Леонідович, galtef.1@gmail.com(у робочий час)
Розміщення курсу	Кампус

Програма навчальної дисципліни

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

Курс «Проектування інформаційних систем» включає в себе вивчення методів і сучасної комп'ютерної технології проектування програмних та інформаційних систем: аналіз взаємозв'язку сутностей, побудову діаграм класів, діаграм діяльності різного роду, визначення відповідних структур даних. В процесі вивчення дисципліни особлива увага приділяється теоретичній трактовці предмету, встановлюється зв'язок теоретичних знань, вмінь та навичок з технологіями проектування реальних програмних застосувань, вирішенню загальних проблем, які виникають при проектуванні та розробці програмного забезпечення. Особлива увага приділяється вивченню архітектурних шаблонів (патернів) на бізнес-рівні (операційна стратегія, MRP, JIT/Lean), рівні застосувань (Раціональний Уніфікований процес, канонічне і типове проектування) і інфраструктурному рівні проектування ІС.

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду загальних та фахових компетентностей:

- загальні компетентності:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

- спеціальні (фахові, предметні):–

Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління (ФК 8)

– Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника (ФК 10)

та був здатен виконувати наступні типові завдання діяльності:

– Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт) (ПК 11)

– -Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно- економічних і виробничо-технічних систем (ПК 15).

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- функції та основні вимоги до інформаційних систем;
- стадії процесу проектування інформаційних систем;
- стандарти проектування інформаційних систем та оформлення проектної документації;
- методи аналізу та моделювання бізнес-процесів інформаційних систем;
- специфіку впровадження, супроводження і модернізації інформаційної системи.

вміти:

- виконувати аналіз предметної області та процесу проектування інформаційних систем;
- володіти технологією підготовки загальних проектних рішень;
- мати навички техноробочого проектування інформаційних систем;
- вміти застосовувати CASE-засоби під час проектування інформаційних систем.

Предметом вивчення є принципи, технічні та програмні засоби і технології проектування інформаційних систем інформації і формування на цій основі нових уявлень про інформаційні технології. Розглядаються структури та моделі, шаблони(патерни) схем інформаційних систем при підготовці для їх подальшої реалізації, ведення життєвого циклу інформаційних систем. Вивчаються методи методів проектування інформаційних систем.

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

У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена у 7 семестрі, тобто тоді коли студенти прослухали курси "Конструювання програм та мови програмування", "Структура та організація даних в ПЕОМ", "Основи об'єктно - орієнтованого програмування ", "Організація баз даних та знань", і тому набули певного досвіду з програмування мовами високого

рівня та методами використання інформаційних систем. З іншого боку, викладений матеріал може бути використаний при вивченні дисциплін, які подаються в наступних семестрах.

Зміст навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Принципи та стандарти проектування ІС **

Тема 1.1. Призначення, задачі, функції, класифікація ІС.

Тема 1.2. Життєвий цикл створення ІС.

Тема 1.3. Виявлення, аналіз, специфікація та документування вимог до ІС.

Тема 1.4. Стандарти проектування ІС.

Змістовий модуль 2 Підходи та засоби проектування ІС.

Тема 2.1. Структурний підхід до проектування ІС.

Тема 2.2. Об'єктно-орієнтований підхід до проектування ІС.

Тема 2.3. Інструментальні засоби проектування

3. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проектування інформаційних систем – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2021. – 434 с.: іл.
2. [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 – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192с.
3. С.Л. Кривий. Вступ до методів створення програмних продуктів: підручник – Київ: НАУКМА. – 2018. – 448 с.
4. Пономаренко В.С., Пушкар О.І., Коваленко Ю.І. Проектування автоматизованих економічних інформаційних систем. – К.: ІЗМН, 2006. – 312 с.
5. Шаховський Н.Б., Литвин В.В. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник. Львів: Магнолія-2006, 2011. 380 с.
6. Литвинов В.В., Голуб С.В. Об'єктно-орієнтоване моделювання при проектуванні вбудованих систем і систем реального часу. – Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2011. – 376 с.

Допоміжна література

1. А.В. Марченко Проектування інформаційних систем. - К.: ДУТ, 1996. – 89 с.
2. Джон Макгрегор, Девид Сайкс. Тестування об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення Практичний посібник: Пер.с англ. – К.: ООО „ТИД „ДС”, 2002. – 432 с.
3. Проектування інтерфейсу користувача на персональних комп'ютерах. Стандарт фірми ІВМ. – Вільнюс: DBS Ltd, 2002. – 186 с.
4. Ambler. S. W. Agile Database Techniques: Effective Strategies for the Agile Software Developer. John Wiley & Sons, 2003. – 416 pp
5. Андерсон Джордж В., Ларокка Даниель. SAP за 24 часа. / Пер. с англ. Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2007. – 432с.
6. Brian Dobing, Jeffrey Parson. How UML is Used // CACM, vol. 49, #5,2006.
7. John Erickson, Keng Siau. Can UML Be Simplified? Practitioner Use of UML in Separate Domains, 2007.
8. Stanislaw Wrycza, Bartosz Marcinkowski. Towards a Light Version of UML2.X: Appraisal and Model, 2007.

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Розділ 1. Принципи та стандарти проектування ІС.	
Тема 1.1. Призначення, задачі, функції, класифікація ІС	
1	Основні поняття технології проектування ІС 1.1. Тенденції розвитку інформаційних технологій. Поняття інформаційної системи Етапи розвитку інформаційних систем Порівняння ІС з традиційними програмними продуктами
2	Класифікація інформаційних систем. Класифікація інформаційних систем та особливості проектування кожного класу інформаційних систем. Сфери застосування і приклади реалізації ІС
3	Управління проектом при розробці ІС Поняття проекту Підбір команди і організаційні питання Керівник проекту Командні ролі Комунікації Планування програмного проекту Структура плану управління програмним проектом Структура графіку робіт програмного проекту Управління персоналом Ієрархія команди.
Тема 1.2. Життєвий цикл створення ІС	
4	Методології і технології розробки ІС. Основні поняття програмної інженерії. Основні процеси життєвого циклу ІС. Базис процесів розробки ІС
5	Життєвий цикл програмного забезпечення ІС Планування і оцінка проекту. Аналіз системних і програмних вимог. Проектування алгоритмів, структур цих і програмних структур. Реалізація (кодування). Тестування. . Введення в дію (супровід) –
6	Моделі життєвого циклу ІС Стратегії конструювання ІС Класична або каскадна модель. Компонентні моделі Макетування (прототипування) Ітеративні (інкрементні) моделі Спіральна модель
Тема 1.3. Виявлення, аналіз, специфікація та документування вимог до ІС.	
7	Канонічне проектування ІС Організація канонічного проектування ІС Обстеження об'єкту і обґрунтування створення ІС Технічне завдання Ескізний проект Технічний проект
Тема 1.4. Стандарти проектування ІС.	
8	Технології створення ІС канонічне проектування ІС і три сучасні процеси розробки – уніфікований процес Rational (Rational Unified Process, RUP), екстремальне програмування (Extreme Programming, XP),
9	Уніфікований процес Rational Основні принципи RUP Фази проекту Фаза початку проекту (Inception). Фаза проектування (Elaboration). Фаза побудови (Construction). Фаза впровадження (Transition) Ключові ідеї RUP Типові рішення, шаблони, «патерни»
10	Екстремальне програмування (XP-процес) XP-процес Гра в планування (Planning game) Часта зміна версій (Small releases) Метафора (Metaphor) Просте проектування (Simple design) Тестування (Testing) Реорганізація (рефакторинг, Refactoring) Парне програмування (Pair programming) .

	Колективне володіння кодом (Collective ownership) . Безперервна інтеграція (Continuous integration)
11	Scrum методологія Історія Scum. Загальний опис. Полі у Scum Практики у Scrum(Sprint Planning Meeting, Daily Scrum Meeting, Sprint Review Meeting.)
Розділ 2. Підходи та засоби проектування ІС	
Тема 2.1. Структурний підхід до проектування ІС.	
12	Застосування структурного підходу в аналізі вимог і визначенні специфікацій ПЗ Основні відомості. Діаграми переходів станів (SDT – State Transition Diagrams), що характеризують поведінку системи в часі; – функціональні діаграми (SADT – Structured Analysis and Design Technique); – діаграми потоків даних (DFD – Data Flow Diagrams), що описують взаємодію джерел і споживачів інформації через процеси, які мають бути реалізовані в системі; – діаграми «сутність-зв'язок» (ERD – Entity – Relationship Diagrams), що описують бази даних системи, що розробляється
Тема 2.2. Об'єктно-орієнтований підхід до проектування ІС	
13	Застосування об'єктно-орієнтованого підходу в аналізі вимог і визначенні специфікацій ПЗ Модельовання предметної області . Поняття предметної області у об'єктно-орієнтованих системах Специфікація вимог. Діаграми прецедентів. Специфікація елементів Use Case Дискриптори. Індифікатори класів.
Тема 2.3. Інструментальні засоби проектування	
14	Основні відомості про мову UML Історія UML Поняття UML Синтаксис UML Уніфікація мови UML Призначення UML Специфікація і візуалізація Проектування і документування Інструментальна підтримка Способи використання UML Модель і її елементи Структурні і поведінкові сутності Відношення
15	Діаграми UML Діаграми-поняття Діаграма використання (Use Case diagram). Діаграма класів (Class diagram). Діаграма об'єктів (Object diagram). Діаграма станів (State chart diagram). Діаграма діяльності (Activity diagram). Діаграма послідовності (Sequence diagram). Діаграма кооперації (Collaboration diagram) Діаграма компонентів (Component diagram).
16	CASE системи BPWin Програмне забезпечення BPWin методологією IDEF0 Призначення BPWin Специфікація і візуалізація(діаграми) Проектування і документування Інструментальна підтримка
17	CASE системи Rational Rose Програмне забезпечення Rational Rose Modeler Призначення Rational Rose Специфікація і візуалізація(діаграми) Проектування і документування Інструментальна підтримка Пряме і зворотне проектування на мовах: ADA, Java, C, C++, Basic. Підтримка технологій COM, DDL, XML. 3. Можливість генерації схем БД Oracle і SQL.
18	Засіб проектування Power Designer Програмне забезпечення Power Designer Призначення Power Designer Специфікація і візуалізація(діаграми) Проектування і документування Інструментальна підтримка

Лабораторні роботи

1	Побудова моделі бізнес-процесів підприємств. Опис цільового бізнес-процесу
2	Розробка алгоритму функціонування АРМ ІС

3	Розробка структури бази даних і контрольного прикладу для АРМ ІС
4	Опис функцій інформаційної системи за допомогою діаграми прецедентів
5	ER-діаграма набору ІС
6	Побудова моделі інформаційної системи за методологією IDEF0 засобами CASE системи BPWin
7	Проектування в Rational Rose
8	Проектування інформаційної системи сучасними засобами проектування Power Designer

5. Самостійна робота студента/аспіранта

1	<p>Розділ 1. Принципи та стандарти проектування ІС</p> <p>Тема 1.1. Призначення, задачі, функції, класифікація ІС. Організація розробки ІС</p> <p>Тема 1.2. Життєвий цикл створення ІС. Прогнозуюче і адаптивне планування Вибір процесу розробки</p> <p>Тема 1.3. Виявлення, аналіз, специфікація та документування вимог до ІС. Особливості ПЗ забезпечення CASE систем в контексті специфікація та документування вимог до ІС.</p> <p>Тема 1.4. Стандарти проектування ІС. Робоча документація і випробування ІС</p>
2	<p>Розділ 2. Підходи та засоби проектування ІС</p> <p>Тема 2.1. Структурний підхід до проектування ІС. Типи зв'язків діаграм в структурному підході проектування ІС</p> <p>Тема 2.2. Об'єктно-орієнтований підхід до проектування ІС. Основні елементи моделювання предметної області у об'єктно-орієнтованих системах Архітектурне проектування</p> <p>Тема 2.3. Інструментальні засоби проектування Діаграма розміщення (Deployment diagram).</p>

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою. Специфіка курсу передбачає акцент на розумінні підходів і принципів, отримання практичних навичок, а не просто запам'ятовування визначень. Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Положенню про академічну доброчесність, Статуту і розпорядку дня університету. Для успішного засвоєння програмного матеріалу студент зобов'язаний:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття, а в разі пропуску відновити за допомогою консультування з викладачем та з використанням Кампус конспект, самостійно вивчити матеріал пропущеного заняття та скласти відповідні контрольні заходи в індивідуальному порядку;
- конструктивно підтримувати зворотній зв'язок на всіх заняттях;
- брати активну участь у освітньому процесі;

- своєчасно і старанно виконувати завдання для самостійної роботи;
- бути доброзичливим до однокурсників та викладачів;
- брати участь у контрольних заходах;
- за об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в дистанційній on-line формі за погодженням із деканом факультету);
- будь-яке копіювання або відтворення результатів чужої праці (у тому числі списування), якщо тільки робота не має груповий формат, використання чужих завантажених з Інтернету матеріалів кваліфікується як порушення норм і правил академічної доброчесності та передбачає притягнення винного до відповідальності, у порядку, визначеному чинним законодавством та Положенням про академічну доброчесність університету. Результатом невиконання та/або недотримання правил може бути оцінка «не зараховано» за курс.

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

Максимальна кількість балів з кредитного модуля дорівнює 100.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання та захист 9 лабораторних робіт; – одна лабораторна робота оцінюється в 6 балів;
- модульну контрольну роботу (МКР)- оцінюється в 10 балів;
- складання екзамену -36 балів.

Критерії оцінювання

1. Виконання лабораторних робіт.

Ваговий бал – 6, тобто робота виконана повністю, правильно – 6, неповна – 1-5 бали, відсутня – 0. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних роботах дорівнює **6 балів x 9 =54 балів**.

Якість виконання робіт у відсотковому відношенні (у відсотках від максимальної кількості балів за відповідну роботу):

підготовка до роботи:

- робота відповідає вимогам, охайна – 20 %;
- робота відповідає вимогам, але є чисельні виправлення – 10 %;

виконання роботи:

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – 50 %;
- робота виконана пізніше зазначеного терміну – 20 %;

якість захисту роботи:

- студент вірно і повністю відповів на запитання – 30 %;
- студент при відповіді допустив несуттєві неточності – 20 %;
- студент при відповіді на запитання допустив суттєві неточності, але самостійно виправив їх – 10 %.

2. Модульний контроль.

Ваговий бал – 16. Контрольна робота складається з 4 завдань. Ваговий бал кожного завдання – 4 бали. Розв'язок завдання оцінюється в 4 бали, якщо задача розв'язана повністю, 1-3 бали – у розв'язку де є відповідно - різної ступені неточності та помилки, 0 балів – незадовільна відповідь, метод розв'язування неправильний.

Максимальна кількість балів дорівнює **10 балів**.

3. Підсумковий контроль знань

Проводиться для всіх студентів у вигляді екзамену, що оцінюється в **36 балів**.

Штрафні та заохочувальні бали за:

- відсутність на лабораторній роботі без поважної причини –2 бали;
- своєчасне виконання всіх лабораторних робіт+5 балів.

Розрахунок шкали рейтингу (R).

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = 546 + 106 + 366 = 100 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає **R = 100** балів.

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

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування модульної контрольної роботи та розрахункових робіт, а також стартовий рейтинг (r_c) не менше 40% від **R**, тобто 40 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше 0,6R, зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<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

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

. Дайте визначення поняттю система.

1. Що таке інформаційна система.
2. Дайте визначення фактографічній системі.
3. Що таке інформаційно-пошукова (довідкова) система.
4. Що таке інтегрована (корпоративна) система.
5. Що таке моніторингова інформаційна система.
6. Які ви знаєте сфери застосування ІС
7. Дайте визначення життєвого циклу ПЗ.
8. Які ви знаєте основні процеси життєвого циклу ПЗ?
9. Що таке верифікація ПЗ?
10. Що таке валідація ПЗ?
11. Які ви знаєте основні стратегії конструювання ІС?
12. Перерахуйте основні переваги і недоліки каскадної моделі ЖЦІС.
13. Перерахуйте основні переваги і недоліки спіральної моделі ЖЦІС.
14. Перерахуйте переваги і недоліки канонічної технології проектування ІС.
15. Перерахуйте переваги і недоліки RUP-технології проектування ІС.
16. Перерахуйте переваги і недоліки XP-технології.
17. Перерахуйте переваги і недоліки SCRUM-технології.
18. Які ви знаєте стадії і етапи створення ІС із застосуванням канонічної технології?
19. Дайте визначення поняттю об'єкту.
20. Перерахуйте командні ролі проекту.
21. Перерахуйте обов'язки керівника проекту.
22. Дайте визначення поняттю адаптивні вимоги і адаптивний замовник.
23. Що таке ітеративний стиль розробки ПО?

24. Що таке прогнозує і адаптивне планування?
25. У чому суть уніфікованого процесу RUP?
26. Дайте визначення поняттю управління конфігурацією.
27. Дайте визначення поняттю моделі програмної системи.
28. Які різновиди моделей ви знаєте?
29. Призначення UML
30. Дайте визначення поняттю специфікація.
31. Перерахуйте різні способи використання UML.
32. Які основні графічні елементи UML ви знаєте?
33. Перерахуйте способи використання UML.
34. Що таке модель UML?
35. З яких трьох «будівельних блоків» складається UML?
36. Які чотири сутності в UML ви знаєте?
37. Які чотири основні типи відношень в UML ви знаєте?
38. Перерахуйте 9 канонічних типів діаграм в UML 1
39. Які ви знаєте рівні моделювання за допомогою UML?
40. Про що свідчить принцип Парето?
41. Перерахуйте 5 діаграм за інтенсивністю їх використання.
42. Перерахуйте 4 найкорисніші діаграмами, за результатами опитування С. Врича.
43. Назвіть три основні стратегії конструювання моделі процесу
44. Призначення CASE-засобу IBM Rational Rose.
45. Які версії продукту Rational Rose ви знаєте?
46. Структура і функції Rational Rose.
47. Які п'ять основних елементів інтерфейсу Rose ви знаєте?
48. Призначення панелі інструментів Rose.
49. Назвіть основне призначення Браузера в Rose.
50. Що таке структурний аналіз?
51. Перерахуйте принципи створення діаграм.
52. Поясніть призначення кожного виду діаграми.
53. У чому полягає суть методу структурного аналізу?
54. У чому полягають основні принципи структурного підходу?
55. Що визначається на етапі структурного аналізу?
56. Що загального і в чому відмінності між функціональною моделлю SADT і діаграмою потоків даних?
57. Назвіть переваги та недоліки структурного підходу
58. Наведіть приклад структурної схеми ПЗ.
59. Для чого використовують функціональні схеми?
60. Опишіть основні елементи функціональних схем ПО.
61. У чому полягають достоїнства і недоліки використання функціональних схем?
62. Що відображають схеми програм?
63. Що відображають схеми роботи системи?
- Визначте і опишіть чотири види вимог до ПЗ.
64. Які різновиди нефункціональних вимог ви знаєте?
65. У чому відмінності вимог замовника і вимог розробника?
66. У чому відмінності детальних вимог і вимог розробника?
67. Що потрібно зробити для забезпечення тестування вимоги?
68. Які способи організації детальних вимог ви знаєте?
69. З яких елементів складається діаграма Use Case?
70. Які відношення дозволені між елементами діаграми Use Case?
71. Для чого застосовують діаграми Use Case?
72. Що таке сценарій елементу Use Case?
73. Як документується відношення включення?
74. Як документується відношення розширення?
75. Який порядок побудови моделі вимог?
76. Охарактеризуйте засоби і можливості діаграми діяльності.

77. Коли не слід застосовувати діаграму діяльності?
78. Які засоби діаграми діяльності дозволяють відобразити паралельні дії?
79. Навіщо в діаграму діяльності введені «плавальні доріжки»?
80. Поясніть синтаксис представлення атрибуту в діаграмі комунікації.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) «Проектування інформаційних систем»:

Складено старшим викладачем кафедри ЦТЕ, Гуріним Артемом Леонідовичем

Ухвалено кафедрою ЦТЕ (протокол № 1 від 01.07.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 04.07.2022 р.)