



Дипломне проектування

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітня програма	<i>«Системи і методи штучного інтелекту»</i>
Статус дисципліни (код)	<i>Нормативна(професійна)</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредити, 180 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Державна атестація (захист бакалаврського дипломного проекту)</i>
Розклад занять	<i>schedule.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>д.т.н., доцент Чумаченко О.І. eliranvik@gmail.com ORCID: http://orcid.org/0000-0001-9662-3269</i>
Розміщення курсу	<i>Положення та методичні рекомендації виконання дипломних проектів на здобуття ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою “ Системи і методи штучного інтелекту ” спеціальності 122 “ Комп'ютерні науки ”</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Цілі та предметні результати навчання

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

Опис дисципліни. Під час дипломного проектування студент готує атестаційну роботу — бакалаврський дипломний проект (далі “проект”), що є завершальною стадією навчання за освітнім рівнем бакалавра. За результатами підготовки та захисту проекту експертна комісія (далі ЕК) виносить рішення про присвоєння студенту відповідної кваліфікації та освітнього ступеня.

Предмет навчальної дисципліни: бакалаврський дипломний проект.

Міждисциплінарні зв'язки. Дипломне проектування базується на всіх дисциплінах, що вивчались в рамках навчального плану освітнього ступеня бакалавра.

Вивчення навчальної дисципліни націлено на формування, розвиток та закріплення у здобувачів таких загальних та фахових **компетентностей**:

ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК 6	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК 8	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
ЗК 10	Здатність бути критичним і самокритичним
ЗК 11	Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК 12	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

ФК 10	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 11	Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач
ФК 12	Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення
ФК 13	Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж
ФК 14	Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури
ФК 15	Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування
ФК 16	Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації
ФК 19	Здатність до системного аналізу шляхів побудови систем обробки даних в комп'ютерних інформаційних технологіях з урахуванням можливостей технічної реалізації, до аналізу характеристик систем обробки даних з урахуванням їх технічної реалізації, оцінки перспектив їх розвитку
ФК 20	Здатність розробляти системи розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях, обґрунтовано вибирати та використовувати алгоритми розпізнавання образів та проводити навчання систем розпізнавання образів
ФК 21	Здатність використовувати математичні методи для прийняття ефективних рішень під час розв'язання професійних задач в процесі проектування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР)
ФК 22	Здатність використовувати мови штучного інтелекту при розробці програмного забезпечення інтелектуальних інформаційних систем, здатність орієнтуватися в різних типах інтелектуальних систем і технологій; ставити завдання побудови інтелектуальних систем для вирішення завдання вибору варіантів в проблемної області, що погано формалізується.
ФК 23	Здатність використовувати методи та технології крос-платформного програмування при розробці програмного забезпечення інтелектуальних інформаційних систем
ФК 24	Здатність орієнтуватися в сучасних напрямках розвитку ШІ та нових засобах побудови систем штучного інтелекту та знаходити та розробляти новітні ефективні алгоритми.
ФК 26	Здатність до аналізу та вибору ефективних методів оптимізації та їх застосування для вирішення практичних задач в техніці та економіці

ФК 27	Здатність використовувати моделі та методи теорії ігор для прийняття рішень в умовах конфліктів та пошуку компромісних рішень в практичних задач при наявності декількох конкуруючих фірм або гравців на ринках
-------	---

По завершенню курсу студент має набути наступні **програмні результати навчання:**

ПР4	Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.
ПР5	Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.
ПР9	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
ПР10	Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.
ПР12	Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.
ПР13	Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення
ПР14	Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні 11функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем
ПР15	Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.
ПР16	Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.
ПР19	Розробляти системи розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях, обґрунтовано вибирати та використовувати алгоритми розпізнавання образів та проводити навчання систем розпізнавання образів
ПР23	Застосовувати методи та моделі теорії прийняття рішень в умовах невизначеності, багатокритеріальності та дії конфліктів системах підтримки прийняття рішень в різних предметних областях, формалізувати задачу прийняття рішень на основі її постановки і розробити її модель, застосувати методи прийняття рішень для пошуку найкращих компромісів для конкуруючих учасників в ринкових умовах, а також оптимально розподіляти витрати між учасниками колективних проектів

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів здатностей

- Узагальнити, закріпити і поглибити знання, отримані за весь час навчання в університеті, і використовувати їх для обґрунтованої побудови системи штучного інтелекту;

- Набуття опиту роботи виконання передпроектного пошуку та порівняльного аналізу інформації, при виборі найбільш прийнятних топологій штучної нейронної мережі, протоколів, алгоритмів та програм по економічним та технічним характеристикам;
- Прищепити знання й уміння при створенні навчальної вибірки, визначення методу машинного навчання, визначення підходів при роботі з малими вибірками;
- Набути досвіду в оформленні проектних та графічних матеріалів, складанні пояснювальних записок, специфікацій, відомостей на програмне забезпечення й іншої конструкторської документації.

Основні завдання при вивченні дисципліни. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти мають отримати:

Знання:

- сучасних інформаційних технологій та інформаційних середовищ;
- методів систематизації та аналізу інформації;
- методологій та технологій проектування та реалізації обчислювальних систем та мереж;
- процесів та стандартів проектування обчислювальних систем;
- наявних засобів компонентів та технологій для побудови обчислювальних систем та мереж;
- спеціалізованих мов та технологій програмування;
- технологій розгортання програмних систем та створення програмного забезпечення обчислювальних систем та мереж;
- методик розробки математичних моделей об'єктів, методів моделювання розподілених систем за допомогою сучасних прикладних програмних пакетів;
- методів вирішення практичних проблем в рамках відповідної спеціальності.

Уміння:

- аналізувати вимоги до сучасних високопродуктивних комп'ютерних систем;
- використовувати методи оцінки продуктивності обчислювальних систем;
- засвоїти основні архітектурні поняття та аналізувати придатність конкретних операційних систем для проектування ефективних програм;
- використовувати сучасні технології проектування та реалізації обчислювальних систем та мереж, вибирати наявні компоненти, засоби та технології для їх побудови;
- використовувати технології управління інфраструктури ІТ, вибирати компоненти наявної інфраструктури ІТ для побудови нової інфраструктури;
- автоматизувати процеси розгортання ІТ-інфраструктури та необхідного програмного забезпечення;
- вибирати засоби побудови компонентів інтегрованих обчислювальних систем та мереж, реалізовувати алгоритми керування за допомогою сучасних технологій програмування;
- вирішувати практичні задачі з побудови обчислювальних систем та мереж.

Досвід:

- проектування систем управління;
- розробка апаратного та програмного забезпечення на базі мікроконтролерів;

 створення проекту систем реального часу згідно технічного завдання.

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

Пререквізити: мати знання з дисциплін навчального плану освітнього ступеня бакалавра.

Постреквізити: проектування та реалізація систем штучного інтелекту, створення відповідної документації у вигляді пояснювальної записки та графічного матеріалу до проекту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Основні завдання дипломного проектування:

- систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньою програмою бакалавра, та їх практичне використання при вирішенні конкретних інженерних, наукових, економіко-соціальних і виробничих питань у певній галузі професійної діяльності;
- розвиток досвіду самостійної роботи, оволодіння методикою досліджень та експериментування, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних технологій штучного інтелекту у процесі розв'язання завдань, які передбачені завданням на проект;
- визначення відповідності рівня підготовки здобувача вищої освіти вимогам освітньої програми, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та культури.

Проект повинен бути заснований на знаннях і навичках, отриманих при вивченні дисциплін за весь період навчання у ЗВО і може частково базуватися на результатах курсового проектування. Проект може передбачати виконання дослідних, проектних, розрахункових, експериментальних робіт.

Теми проектів визначають у відповідності з наступними напрямками:

- Науковий інтерес керівника в галузі комп'ютерних наук та штучного інтелекту;
- Науково-дослідні напрямки, яким займається кафедра;
- Забезпечення навчального процесу;
- Виконання господарчої договірної тематики;
- Професійні інтереси виконувача.

Рекомендується вибирати теми, що пов'язані з побудовою систем штучного інтелекту, пов'язаних з розв'язанням задач класифікації, апроксимації, прогнозування, прийняття рішень, управління в експертних системах, системах комп'ютерного зору, біометричної ідентифікації, обробки природної мови, пошуку та вилучення інформації з текстів, розпізнавання мови, синтезу мови, машинного перекладу, діалогових систем (чат-ботів) і т. і.

Тематика проекту у загальному випадку не обумовлена вище переліченими напрямками та може бути Тематика проекту у загальному випадку не обумовлена вище переліченими напрямками та може бути запропонована студентом в межах напрямку штучного інтелекту.

Проекти можуть бути і комплексними. Комплексні проекти мають місце при розробці або використанні складного і багатофункціонального програмного забезпечення, чи при реалізації трудомістких конструкторських рішень. Їх виконують два чи навіть більше студентів. При цьому, як правило, загальною частиною робіт є програмна система в цілому, а поділ за проектними роботами полягає в різних розділах предметної області, або полягає в реалізації різних функцій системи та етапів проектування.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. ЗАКОН УКРАЇНИ Про вищу освіту (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, №37-38, ст. 2004) Редакція від 02.09.20120
2. ПОЛОЖЕННЯ про випускну атестацію студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського / Уклад.: В. П. Головенкін, В.Ю. Угольніков. – Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 100 с.
3. Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського
4. Положення та методичні рекомендації виконання дипломних проектів на здобуття ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою “ Системи і методи штучного інтелекту ” спеціальності "Комп'ютерні науки"

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Організаційно процес виконання проекту складається з наступних етапів:

- підготовчого, який починається з вибору студентом теми та отримання індивідуального завдання від керівника щодо питань, які необхідно вирішити під час переддипломної практики за обраною темою (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо), включає освоєння програми переддипломної практики і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;
- основного, який починається одразу після захисту звіту про практику й завершується орієнтовно за два тижні до захисту проекту, коли проект

представляється для попереднього захисту. На цьому етапі проект має бути повністю виконано, перевірено керівником та консультантами;

- завершальний, який включає отримання відгуку керівника та рецензії. Виконаний проект з відгуком керівника подається студентом на випускову кафедру не пізніше одного тижня до дня захисту.

Завідувач кафедри за результатами співбесіди зі студентом та ознайомленням з поданими матеріалами приймає рішення про допуск до захисту та підписує титульну сторінку проекту студента. Рішення завідувача кафедри оформлюється відповідним протоколом засідання кафедри;

підготовка до виступу на засіданні ЕК та сама процедура захисту проекту.

Проект складається з текстової частини та графічної частини. Текстова частина проекту має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум проекту, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проекту, обґрунтування їх оптимальності, методики та результати розрахунків, опис проведених експериментів, аналіз їх результатів і висновки з них; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки та інше. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо. Графічна частина містить щонайменше три графічних матеріали.

В структурному відношенні доповідь студента на засіданні ЕК можна розділити на три частини, кожна з котрих представляє самостійний змістовний блок, однак в цілому вони логічно пов'язані і характеризують зміст проведеного дослідження.

В першій частині доповіді необхідно представити тему проекту, дати характеристику актуальності обраної теми, дати опис проблеми, а також сформулювати мету та завдання проекту.

В другій частині доповіді необхідно надати характеристику кожного розділу проекту. При цьому особливу увагу приділити методам, за допомогою яких отримано фактичний матеріал та підсумковим результатом.

В третій частині доповіді необхідно представити загальні висновки.

6. Самостійна робота студента (СРС)

№ з/п Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання Кількість годин СРС

1. Огляд та аналіз наявних рішень за тематикою завдання проекту 15
2. Опис предметного середовища 10
3. Визначення предмету та задач дипломного проектування 5
4. Визначення вхідних та вихідних даних 5
5. Визначення методів та засобів для вирішення задач дипломного проектування 15
6. Опис структури програми 10
7. Розробка системи або підсистеми 20
8. Розробка інформаційної бази 15
9. Детальне проектування елементів системи 20
10. Створення програмного забезпечення системи 10
11. Створення графічних матеріалів до проекту 10
12. Написання та оформлення пояснювальної записки до проекту 10
13. Підготовка доповіді для захисту проекту 5

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Студент зобов'язаний:

- своєчасно вибрати тему проекту та отримати попереднє завдання на проєкт та рекомендації від керівника щодо підбору та опрацювання матеріалів під час проведення переддипломної практики;
- регулярно, не менше одного разу на тиждень, інформувати керівника про стан виконання проєкту відповідно до календарного плану, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;
- самостійно виконувати індивідуальний проєкт або індивідуальну частину комплексного проєкту;
- при розробки питань враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати обґрунтовані й оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;
- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення текстового та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям випускової кафедри щодо виконання атестаційних робіт, чинними нормативним документам та стандартам вищої освіти;
- дотримуватися календарного плану виконання проєкту, встановлених правил поведінки в лабораторіях і аудиторіях, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника і консультантів проєкту;
- у встановлений термін подати проєкт для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку;
- отримати всі необхідні підписи на титульному листі проєкту, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;
- особисто подати проєкт, допущений до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення з питань;
- ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті проєкту у ЕК. Вносити будь-які зміни або виправлення в проєкт після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;
- пройти попередній захист проєкту на кафедрі;
- надати на кафедру підготовлений та допущений до захисту проєкт з відгуком керівника і рецензією не менш ніж за тиждень до його захисту в ЕК;
- своєчасно прийти на захист проєкту або попередити завідувача випускової кафедри та голову ЕК (через секретаря ЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього та наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин. У разі відсутності таких документів ЕК може бути прийнято рішення про не атестацію студента, як такого, що не з'явився на захист проєкту без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо студент не мав змоги заздалегідь попередити про неможливість своєї присутності на захисті проєкту, але в період роботи ЕК

надав необхідні виправдні документи, ЕК може перенести дату захисту проєкту.

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

Результат захисту проєкту оформлюються протоколом захисту.

Оцінку проєкту визначають наступні показники:

1. Оцінка програмного продукту, створеного студентом;
2. Оцінка захисту;
3. Оцінка оформлених до захисту документів.

Відповідно до цих складових вироблені наступні критерії оцінки проєкту:

Проект оцінюється на “відмінно”, якщо:

При реалізації проєкту:

- використано сучасні програмні засоби;
- реалізовано сучасний інтерфейс роботи з користувачем;
- використано поглиблені знання принаймні з однієї з дисциплін з професійної підготовки;

Явною перевагою проєкту є:

- освоєння та обґрунтоване застосування оригінальних програмних засобів;
- вивчення і представлення в програмі предметної галузі, що складно формалізується;
- вивчення і використання новітніх інформаційних технологій.

На захисті студент:

- чітко і повно доповідає про мету проєкту і завдання, реалізовані розробленою програмою;

визначає користувачів програмної системи, рівень доступу і функції системи, надані кожному користувачу;

- описує вхідну і вихідну інформацію для кожного завдання, реалізованого в системі;
- обґрунтовує використання програмних засобів;
- пояснює суть використовуваних методів реалізації завдання та обґрунтовує їх вибір;
- грамотно представляє і пояснює схеми алгоритмів (якщо є);
- демонструє і пояснює ключові фрагменти діалогу програмної системи з користувачем та результати розв'язання всіх поставлених завдань;
- на питання відповідає повно, вміє професійно відстоювати свою точку зору.

До проєкту додаються наступні документи за відповідними вимогами:

1. Пояснювальна записка, в якій:

- зміст цілком відповідає завданню;
- матеріал добре структурований, викладений вичерпно повно, чітко і грамотно;
- оформлення строго відповідає нормативним вимогам.

2. Креслення схеми алгоритму:

- що описує алгоритм роботи всієї системи, або
- основний метод, реалізований у системі, чи фрагмент програмного модуля, що містить особливості програмної реалізації, на які доповідач хоче звернути увагу;

- виконується як креслення в строгій відповідності зі стандартами оформлення схеми алгоритму.
- 3. Плакати:
 - містять ілюстрації до доповіді;
 - виконуються у відповідності зі стандартами прийнятими для оформлення плакатів.
- 4. Відгук керівника проєкту.
- 5. Рецензія зовнішнього рецензента (не може бути викладач випускної кафедри).

Проєкт оцінюється на “добре”, якщо:

При реалізації проєкту:

- використано сучасні програмні засоби;
- реалізовано сучасний інтерфейс роботи з користувачем, але діалог побудований не оптимально з погляду зручності користувача чи форм виведення і розміщення інформації;
- використані знання й уміння, отримані при вивченні однієї зі спеціальних дисциплін.

На захисті студент:

- доповідає про виконаний проєкт так само, як зазначено в критеріях на оцінку “відмінно”, але допускає несуттєві помилки і неточності;
- вміє професійно відстоювати свою точку зору;
- на питання відповідає загалом правильно, але допускає несуттєві помилки і неточності.

До проєкту додаються наступні документи за відповідними вимогами:

1. Пояснювальна записка, в якій:
 - зміст цілком відповідає завданню;
 - матеріал не зовсім вдало структурований;
 - матеріал викладений чітко і коротко, але мають місце стилістичні погрішності;
 - оформлення з незначним відхиленням від нормативних вимог.
2. Креслення схеми алгоритму, що:
 - має зміст, що відповідає вимогам, пропонованим на оцінку “відмінно”;
 - виконується як креслення з незначними відхиленнями від стандартів оформлення схеми алгоритму.
3. Плакати, що:
 - містять ілюстрації до доповіді;
 - виконуються з незначними відхиленнями від стандартів, прийнятих для оформлення плакатів.
4. Відгук керівника проєкту.
5. Рецензія зовнішнього рецензента (не може бути викладач випускної кафедри).

Проєкт оцінюється на “задовільно”, якщо

При реалізації проєкту:

- коректно зроблені розрахунки, що не вимагають використання чисельних методів;
- реалізовано реальне практичне завдання, але без застосування сучасного програмного забезпечення і комп’ютерних технологій.

На захисті студент:

- доповідає загалом правильно, однак доповідь побудована нелогічно, нечітко, містить неточності;

- на питання відповідає неповно, допускає помилки і неточності.

До проєкту додаються наступні документи за відповідними вимогами:

1. Пояснювальна записка, в якій:
 - зміст відповідає завданню, але матеріал невдало структурований, викладений нечітко, є граматичні помилки;
 - оформлення з відхиленнями від нормативних вимог.
2. Креслення схеми алгоритму, що:
 - має зміст, що відповідає вимогам, пропонованим на оцінку “відмінно”;
 - виконується як креслення з відхиленням від стандартів оформлення схеми алгоритму.
3. Плакати, що:
 - містять ілюстрації до доповіді;
 - виконуються з відхиленнями від стандартів, прийнятих для оформлення плакатів.
4. Відгук керівника проєкту.
5. Рецензія зовнішньої організації (можливо рецензування викладачем іншої кафедри).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., д.т.н., проф. Чумаченко О.І.

Ухвалено кафедрою ІІІ (*протокол №14 від 24.06.2025 р.*)

Погоджено Методичною комісією ІІСА (*протокол № 7 від 25.06.2025 р.*)