



ДИПЛОМНЕ ПРОЄКТУВАННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>126 Інформаційні системи та технології</i>
Освітня програма	<i>Інформаційне забезпечення робототехнічних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів / 180 годин (180 годин - СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Захист дипломного проєкту</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>к.т.н. Цьопа Наталія Володимирівна, e-mail: tzapanv@gmail.com тел. +38(066)2230604</i>
Розміщення курсу	<i>https://ecampus.kpi.ua</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дипломний проєкт бакалавра є підсумком бакалаврської підготовки, у зв'язку з чим зміст проєкту і рівень його захисту враховуються як один з основних критеріїв при оцінюванні відповідності рівня підготовки здобувача вищої освіти вимогам освітньої програми.

Мета дипломного проєктування: *систематизація та закріплення набутих теоретичних знань і формування умінь застосування цих знань під час вирішення локальних в межах спеціальності наукових та прикладних завдань; доведення здатності застосування набутих знань та умінь при вирішенні локальних науково-технічних задач в галузі комп'ютеризованих системи та робототехніки.*

Предмет дипломного проєктування: *кваліфікаційна робота у вигляді дипломного проєкту.*

Програмні результати дипломного проєктування:

- знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації;

- застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій;

- використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і

комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій;

- проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях;

- аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій;

- демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності;

- обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій;

- застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності;

- здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його IT-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури;

- розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень;

- демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміння оцінювати економічну ефективність їх впровадження;

- на основі системного аналізу визначати вимоги до структури і складу інформаційного забезпечення робототехнічних систем.

Дипломне проектування забезпечує наступні загальні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності;

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

- здатність розробляти та управляти проектами;

Дипломне проектування забезпечує наступні спеціальні компетентності:

- здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область;

- здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури;

- здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними;

- здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші);
- здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики захисту інформації та кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків;
- здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення;
- здатність розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції;
- здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій, інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організацій;
- здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів;
- здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет)
- здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проєктах (стартапах);
- здатність до розробки і використання інтелектуальних технологій, методів штучного інтелекту для вирішення прикладних задач і підтримки прийняття рішень в робототехнічних системах.

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

Дипломний проєкт базується на всіх дисциплінах, які студент вивчає протягом чотирьох років навчання відповідно до навчального плану освітнього ступеня бакалавр. До дипломного проєктування допускаються студенти, які склали іспити, заліки, захистили курсові та інші роботи з усіх дисциплін навчального плану.

Пререквізити: мати знання та уміння з усіх дисциплін навчального плану ступеня бакалавр.

Постреквізити: проєктування, реалізація та тестування інформаційних систем, а також програмного забезпечення комп'ютерних систем, оформлення відповідної документації у вигляді пояснювальної записки та графічного матеріалу до дипломного проєкту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Основні завдання дипломного проєктування:

1. систематизація та закріплення набутих теоретичних знань та формування умінь застосування отриманих знань під час вирішення локальних інженерних, наукових та виробничих задач у галузі комп'ютеризованих систем та робототехніки;
2. доведення здатності самостійно застосовувати набутому знання та уміння при дослідженні та моделюванні фізичних процесів, а також вміння застосовувати сучасні технології при розв'язанні локальних задач, які передбачені завданням на дипломне проєктування;
3. визначення ступеня готовності та можливостей здобувача вищої освіти до самостійної роботи та рівня його відповідності вимогам освітньої програми.

Дипломний проєкт є фрагмент інженерної розробки об'єкта проєктування – пристрою, приладу, процесу і т.п., тобто передбачає синтез лише окремих елементів названих об'єктів.

До складу проєкту може входити певна частка теоретичної розробки, моделювання (фізичного або математичного), дослідження елементів об'єктів чи процесів у галузі комп'ютеризованих чи робототехнічних систем. До дипломного проєкту також можна віднести розробку окремих модулів програмного забезпечення, наприклад, програмно-розрахункових модулів систем автоматизованого проєктування (САПР), програмного забезпечення управління чи функціонування окремих елементів робототехнічних пристроїв чи підсистем.

Основні напрямки дипломного проєкту, що визначають його зміст:

1. алгоритмічна, програмне та інформаційне забезпечення окремих елементів комп'ютеризованих систем та робототехніки;
2. елементи інформаційних підсистем промислових роботів;
3. розробка локальних пристроїв керування окремими виконавчими органами промислових роботів на рівні технічного проєкту;
4. системотехнічні розробки окремих пристроїв обміну інформації та інформаційно-керуючих підсистем комп'ютеризованого виробництва;
5. розробка окремих програмно-розрахункових модулів САПР (САПР функціональних пристроїв роботів та технологічного обладнання);
6. розробка фрагментів баз даних та систем управління базами даних для різноманітних інженерних служб та підрозділів автоматизованого виробництва;
7. розробка локальних комп'ютерних мереж для інженерних служб, управління комплексом технологічного обладнання гнучкого автоматизованого виробництва;
8. розробка підсистем та окремих пристроїв штучного інтелекту;
9. модифікація елементів засобів внутрішньої та зовнішньої інформації та сенсорних пристроїв в галузі комп'ютерних систем та робототехніки з метою підвищення їх техніко-експлуатаційних характеристик;
10. розробка системи підтримки прийняття рішень для автоматизації управління інформаційними потоками в гнучких виробничих системах та окремих їх ділянках;
11. розробка системи підтримки прийняття рішень для автоматизації управління окремими ділянками гнучких виробничих систем.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література.

1. ЗАКОН УКРАЇНИ Про вищу освіту (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, №37-38, ст.2004) Редакція від 02.09.20120 <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
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. <https://kpi.ua/files/n7437.pdf>
3. Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського - <https://document.kpi.ua/files/2020\ 7-124.pdf>
4. Комплекс методичних вказівок до виконання дипломних проєктів / М.М. Поліщук, М.М. Ткач, В.П. Пасько та ін. під ред. Л.С. Ямпольського. http://tc.kpi.ua/content/diplom/Metod_B_S_M.pdf
5. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ, 2016. 17 с. (Інформація та документація). <http://lib.pnu.edu.ua/files/dstu-8302-2015.pdf>

Допоміжна література.

1. Положення та методичні рекомендації виконання бакалаврських дипломних робіт для студентів напрямку 6.050102 – «комп'ютерна інженерія» / Луцький Г.М., Сімоненко В.П.,

Сімоненко А.В., НТУУ «КПІ», 2016 р. – 65 с. <https://docs.google.com/document/d/1mIFid-mZ0xYj5JcdLI-4vArasEWXqfHA/edit>

2. ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНИХ ЗАПИСІВ у позатекстовому списку бібліографічних посилань відповідно до вимог нового ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1djPweleAZ1Z2tU1CwJ_bqgBG7582ngb9

3. Наукові напрями кафедри ТК до 2020 року <https://docs.google.com/document/d/1OHduw8k0qgbCnDPzlcBk8YKwPqeBi4Ay/edit>

4. Методичні рекомендації до дипломного проектування <http://tc.kpi.ua/uk/diploma-3/graduation-project-reference>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Організаційно процес виконання дипломного проекту відповідно до Положення про випускну атестацію студентів НТУУ «КПІ» ім. Сікорського складається з наступних етапів:

1. 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 включає освоєння програми переддипломної практики і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;

Формування тематики дипломних проєктів здобувачів ступеня бакалавра завершується за 1,5-2 місяці до початку переддипломної практики і розглядається та ухвалюється на засіданні кафедри.

Завдання на виконання дипломного проєкту затверджується завідувачем кафедри і видається студенту-здобувачу не пізніше одного місяця після початку останнього семестру навчання. Завдання на дипломний проєкт бакалаврів має орієнтувати студента на розв'язання в основному діагностичних задач, що потребує не лише вибору відомих методів рішень, а й перетворення їх для нових умов.

2. Основного, який починається одразу після захисту звіту про практику й завершується орієнтовно за два тижні до захисту атестаційних робіт на засіданні ЕК. На цьому етапі дипломний проєкт має бути повністю виконаним, перевіреном керівником та консультантами.

Дипломний проєкт бакалавра складається з пояснювальної записки та обов'язкового графічного матеріалу (креслень) чи ілюстративного матеріалу (плакатів, які містять діаграми, графіки залежностей, таблиці тощо).

Орієнтовний обсяг дипломних проєктів бакалавра складає:

- пояснювальна записка: 50...70 сторінок;

- обов'язковий графічний матеріал – не менше 3 аркушів креслень формату А1. Графічний матеріал може бути подано в електронному вигляді (відеоматеріали, презентації), але з обов'язковою роздруківкою формату не менше А3 та розміщенням матеріалу в частині проєкту «Додатки».

Пояснювальна записка до дипломного проєкту повинна у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум роботи, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проєкту, обґрунтування їх оптимальності, методики та результати розрахунків, опис проведених експериментів, аналіз їх результатів та висновків з них; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо.

3. Заключного, який включає отримання відгуку керівника та рецензії. Виконаний дипломний проєкт з відгуком керівника подаються студентом секретарю ЕК не пізніше одного тижня до дня захисту в ЕК. Завідувач кафедри за результатами співбесіди зі студентом та ознайомленням з поданими матеріалами приймає рішення про допуск до захисту та ставить візу на титульній сторінці атестаційної роботи студента.

Завершується останній етап підготовкою до виступу на засіданні екзаменаційної комісії та самою процедурою захисту дипломного проєкту.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту бакалавра	Кількість годин
1	Перегляд доступних джерел інформації за тематикою роботи	20
2	Визначення об'єкту та предмету досліджень. Формулювання постановки задачі.	15
3	Робота над першим розділом:	
	- огляд існуючих методів розв'язку задачі, їх переваги і недоліки, межі застосування;	15
	- вибір найбільш перспективного з них;	10
	- перелік можливостей покращення обраного методу.	10
4	Робота над другим розділом:	
	- детальний опис вибраного методу;	10
	- розробка та опис його модифікації (схеми, моделі, формули);	15
	- доведення доцільності та правомірності запропонованих модифікацій.	10
5	Робота над третім розділом:	
	- програмна реалізація методу;	15
	- виконання експериментів та аналіз отриманих результатів (можливо з кількома методами, але на одній моделі) для оцінки ефективності модифікованого методу.	15
6	Робота над оформлення пояснювальної записки дипломного проєкту	15
7	Підготовка графічного матеріалу	15
8	Попередній захист	5
9	Проходження нормоконтролю та перевірки на співпадіння	5
10	Підготовка доповіді та презентації для захисту дипломного проєкту	5
РАЗОМ:		180

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відповідно до Положення про випускню атестацію студентів НТУУ «КПІ» ім. Сікорського під час дипломного проєктування студент зобов'язаний:

- своєчасно вибрати тему атестаційної роботи та отримати попереднє завдання на дипломний проєкт та рекомендації від керівника щодо підбору та опрацювання матеріалів під час проведення переддипломної практики;
- після складання та захисту звіту про переддипломну практику отримати у керівника затверджене завідувачем кафедри за встановленою формою остаточне завдання на дипломний проєкт, з'ясувати зміст, особливості та вимоги до виконання його окремих питань;
- регулярно, не менше одного разу на два тижні, інформувати керівника про стан виконання роботи відповідно до календарного плану, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;
- самостійно виконувати індивідуальний дипломний проєкт або індивідуальну частину комплексного проєкту;
- при розробленні 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 дипломного проєкту, існуючим нормативним документам та стандартам вищої освіти;
- дотримуватися календарного плану виконання роботи, встановлених правил поведінки в лабораторіях і аудиторіях, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника і консультантів;
- у встановлений термін подати дипломний проєкт для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку;
- отримати всі необхідні підписи на титульному листі роботи та кресленниках, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;
- особисто подати дипломний проєкт, допущений до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення з питань, які розроблялися;
- ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті роботи у ЕК. Вносити будь-які зміни або виправлення в дипломний проєкт після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;
- пройти попередній захист на кафедрі;
- надати на кафедру підготовлений та допущений до захисту дипломний проєкт з відгуком керівника і рецензією не менш ніж за тиждень до її захисту в ЕК;
- своєчасно прибути на захист дипломного 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 неатестацію його як такого, що не з'явився на захист дипломного проєкту без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо студент не мав змоги заздалегідь попередити про неможливість своєї присутності на захисті, але в період роботи ЕК надав необхідні виправдані документи, ЕК може перенести дату захисту.

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

Рейтингова оцінка за дипломне проєктування в балах визначається як середньоарифметичне з оцінок, які на захисті виставляє голова та члени ЕК. Оцінки виставляються за 100 бальною шкалою і в подальшому переводяться за національною шкалою.

Оцінювання здійснюється за критеріями, що наведені в таблиці нижче. Кількісна оцінка в балах за кожним критерієм може бути менше мінімально зазначеної в таблиці, однак не більше максимальної

Таблиця критеріїв оцінювання результатів виконання та захисту дипломного проєкту

Критерії оцінювання результатів виконання та захисту дипломного проєкту	Мак кість балів	Зміст критеріїв оцінювання	Оцінка в балах
1. Актуальність теми, її відповідність сучасним вимогам, глибина аналізу стану рішення проблеми	10	- відповідає повністю; - відповідає неповністю; - відповідає недостатньо;	10 8 6
2. Повнота, науковий рівень обґрунтування розробок та запропонованих рішень та глибина розробки теоретичних засад роботи	20	- достатньо повно та обґрунтовано; - недостатньо повно та обґрунтовано; - неповно та недостатньо обґрунтовано;	20 16 12
3. Практична цінність розробок та запропонованих рішень, їх впровадження у виробництво або навчальний процес	10	- мають практичну цінність, впроваджені у виробництво або навчальний процес (наявність акту впровадження); - частково мають практичну цінність; - деякі елементи розробок мають практичну цінність, можливо їх впровадження у виробництво або навчальний процес;	10 8 6
4. Рівень виконання натурального експерименту або моделювання та загальний рівень використання інформаційних технологій	20	- високий рівень - середній рівень - низький рівень	20 16 12
5. Якість оформлення пояснювальної записки дипломного проєкту та якість підготовки ілюстративного матеріалу	10	- достатньо повна, висока якість - недостатньо повна, прийнятна якість - неповна, невисока якість	10 8 6
6. Змістовність доповіді та відповідей здобувача вищої освіти на запитання членів ЕК під час захисту основних положень дипломного проєкту	30	- доповідь та відповіді на запитання повні, послідовні, логічні - доповідь та відповіді на запитання недостатньо повні, логічні та послідовні - непослідовно та нелогічно побудована доповідь, недостатньо повні відповіді на запитання	30 22 18
Усього:	100		

Рейтингова оцінка, що визначається за кожним критерієм головою та кожним членом ЕК виставляється в спеціальну таблицю при цьому враховується відгук керівника та висновок рецензента і виставлена ним оцінка. Також при визначенні остаточної рейтингової оцінки береться до уваги наявність публікацій за темою дипломного проекту, що є не обов'язковим, однак може підвищити остаточну рейтингову оцінку.

Обговорення результатів виконання та захисту дипломних проєктів, визначення рейтингових оцінок та прийняття рішення щодо присвоєння здобувачу кваліфікації з видачею диплома державного зразка або державного зразка з відзнакою, надання рекомендації щодо вступу до магістратури здійснюється на закритому засіданні ЕК.

Повторний захист дипломного проєкту з метою підвищення рейтингової оцінки не допускається.

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
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н. Цьопа Наталія Володимирівна

Ухвалено кафедрою ТК (протокол №10 від 29.04.2020р

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №10 від 21.05.2020 р)