

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ КОМПЛЕКСНОГО
науково-дослідного курсового проєкта
для магістрантів спеціальності
G11 "Машинобудування",
освітня програма G11.05 "Транспортні засоби" /
"Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні,
меліоративні машини і обладнання"
всіх форм навчання

Методичні вказівки до виконання комплексного науково-дослідного курсового проєкта для магістрантів спеціальності G11 "Машинобудування", освітня програма G11.05 "Транспортні засоби" / "Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання" всіх форм навчання / Укл.: Л.М. Мартовицький, В.І. Глушко, С.В. Кирилах, Р.О. Фролов. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2026. – 18 с.

Укладачі: Л.М. Мартовицький, доцент, канд.техн.наук
В.І. Глушко, канд.техн.наук, доцент, декан М
факультету
С.В. Кирилах, ст. лаборант кафедри "Композиційні
матеріали, хімія та технології"
Р.О. Фролов, канд. техн. наук, зав. каф. ДМіПТМ

Рецензенти: М.В. Сидоренко, доцент, канд.техн.наук.

Відповідальний за випуск: Р.О. Фролов, канд. техн. наук, зав. каф.
ДМіПТМ

Затверджено
на засіданні кафедри
“Деталі машин і ПТМ”
Протокол № 9 від 03 червня 2026 р.

Рекомендовано
До видання
НМК М-факультета
Протокол № 9 від 09 червня 2026 р.

ЗМІСТ**с.**

1. Загальні відомості.....	4
2. Теми дослідження. Опис освітньої компоненти.....	5
3. Література до проєкта	8
4. План і структура комплексного науково-дослідного курсового проєкта.....	10
5. Оформлення і захист	14
5.1 Оформлення курсового проєкта.....	14
5.2 Захист курсового проєкта	14
5.3 Оцінювання	15
Перелік джерел посилання	16
Додаток А.....	18

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

З метою більш ефективного засвоєння студентами програмного матеріалу передбачено виконання комплексного науково-дослідного курсового проекту, який дозволяє розширити і поглибити теоретичні знання та закріпити практичні навички магістрантів.

Комплексний науково-дослідний курсовий проект є самостійною роботою, на основі якої можна визначити рівень якості опанування студентом теоретичних знань, набуття ним навичок виконання самостійних завдань, а також вміння практичного вирішення наукових проблем.

Головна мета курсового проекту – поглибити знання, виробити навички самостійного, творчого вивчення студентом проблем теорії та експлуатації практики створення підйомно-транспортних, дорожніх, будівельних, меліоративних машин і обладнання, оволодіти методами наукового дослідження, набути практичних навичок самостійного прийняття рішень, самостійного опрацювання інформаційних джерел, аналізу статистичних і практичних матеріалів.

Для досягнення поставленої мети необхідно реалізувати такі завдання:

- навчити ґрунтовно опрацьовувати теоретичні джерела;
- навчити обґрунтовувати питання, що не однозначно трактуються у спеціальній літературі;
- навчити студента творчо мислити, відстоювати свою думку;
- допомогти набути навичок виконання науково-дослідної роботи;
- розвинути самостійність аналітичної обробки інформації та складання на її основі висновків і пропозицій;
- навчити аналізувати та оцінювати передовий зарубіжний досвід і адаптувати його до сучасних умов в Україні.

Виконання курсового проекту складається з таких етапів:

- вибір теми та об'єкта дослідження;
- підбір і опрацювання літератури за тематикою курсового проекту;
- складання плану і формування структури курсового проекту;
- оформлення і захист курсового проекту.

2 ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ. ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Організація виконання курсового проєкта починається з вибору об'єкта дослідження і теми. Тема курсового проєкта повинна охоплювати основні питання теорії й практики, вносити елементи новизни, ставити наукові проблеми і висвітлювати їх розв'язання.

Тематику курсових проєктів розробляє кафедра на основі галузевого стандарту вищої освіти України освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності G11 "Машинобудування", освітня програма G11.05 "Транспортні засоби" / "Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання" за блоком дисциплін технічного спрямування [5, 6].

Загальні компетентності:

- здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність абстрактно мислити, генерувати нові ідеї, аналізувати та синтезувати.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- здатність створювати нові техніку та технології в галузі механічної інженерії;
- усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі;
- здатність розробляти і реалізовувати плани й проєкти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

Результати навчання:

- знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі підйомно-транспортного, будівельного машинобудування;
- знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку;

- знати і розуміти процеси підйомно-транспортного, будівельного машинобудування, мати навички їх практичного використання;

- здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у підйомно-транспортному, будівельному машинобудуванні;

- аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи підйомно-транспортного, будівельного машинобудування;

- відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, аналізувати і оцінювати її;

- вміння розробляти, досліджувати машини та устаткування підйомно-транспортного, будівельного машинобудування на базі систем автоматизованого проектування із використанням інформаційних технологій.

Кожен студент, керуючись різними мотивами (актуальність певної проблеми, попередні дослідження, рівень підготовки), може самостійно обрати тему з переліку запропонованої тематики курсових робіт. Вибрану тему студент погоджує з керівником курсового проєкта. Можливо, що жодна з запропонованих тем не задовольняє запитів студента, у цьому випадку за допомогою наукового керівника формулюється інша тема. Кількість студентів, що можуть працювати над однією темою, регламентує кафедра.

Вибір теми курсового проєкта – важливий етап процесу її виконання та успішного захисту. Бажано, щоб проблематика роботи була пов'язана з дослідженнями, які студент проводитиме в подальшому. Курсовий проєкт може бути базою (або складовою частиною) виконання наступних науково-практичних робіт, випускової магістерської роботи.

Тематика комплексних науково-дослідних курсових проєктів:

- 1) моделювання різних процесів (метод дощу, еквівалентність, аналогово-цифрового методу);
- 2) структура, конструкції ПТДБМ-машин [3];
- 3) кінематика, динаміка, жорсткість, міцність, стійкість, витривалість ПТДБМ машин [3];
- 4) приводи, системи керування машин [7];
- 5) діагностика, експлуатація і ремонт ПТДБМ машин [3, 7, 10];
- 6) технологія виробництва машин;

- 7) логістика і механізація вантажно-розвантажувальних робіт;
- 8) спеціальні крани [2];
- 9) землерийні машини [4];
- 10) машини для виробництва будівельних матеріалів ПТДБМ-машин [8];
- 11) ліфти;
- 12) робототехніка;
- 13) конвеєри;
- 14) методика розрахунку, науковий експеримент;
- 15) ресурс та витривалість, довговічність машин;
- 16) грейфери, конструкції, зачерпуюча здатність, фізика процесів зачерпування;
- 17) розрахунок з'єднань елементів металоконструкцій (зварні, болтові, шарнірні) [9].

Науково-методичні розробки:

- 1) методичні вказівки;
- 2) навчальні посібники;
- 3) наукові статті, публікації, патенти.

Реконструкція або модернізація ПТДБМ машин:

- 1) підвищення вантажопідйомності існуючих кранів;
- 2) підвищення продуктивності машин;
- 3) підвищення технологічних швидкостей ПТДБМ машин;
- 4) зменшення металосмістості машин;
- 5) взаємозмінність серед елементів ПТДБМ машин та їх трансформеризація.

3 ЛІТЕРАТУРА ДО ПРОЄКТА

Для отримання актуальної аналітичної інформації щодо науково-технічних досягнень дослідників та розробників провідних країн світу за тематикою курсового проєкта, необхідне проведення патентного дослідження. Основну увагу при дослідженні слід приділити базам [1-3].

Джерелом інформації про наявність літератури з досліджуваної проблеми чи теми є каталоги бібліотек, читальних залів, мережі інтернет, а також кафедри університету.

Підбір літературних джерел студентові доцільно здійснювати самостійно. При підборі літератури слід звертатися до наочних каталогів, у тому числі електронних і бібліографічних довідників, спеціальних каталогів рефератів, дисертацій, періодичних видань. Для підбору джерел за темою роботи можуть бути використані списки літератури, що містяться у вже проведених дослідженнях (дисертації, звіти з НДР) та публікаціях. Доцільно використовувати реферативні журнали й періодичні видання, в яких також публікується інформація про видану літературу.

Вивчаючи літературні джерела, студент робить відбір і групування відомостей за темою дослідження, виписує окремі важливі положення, цифри і формули. Так формується робочий матеріал для написання курсового проєкта. На цьому етапі слід обдумувати основні питання проєкта, складати перші варіанти плану курсового проєкта.

При роботі з літературою доцільно фіксувати, з якого джерела узятий матеріал і в якій частині курсового проєкта його слід використовувати. При посиланні за текстом на будь-який матеріал або джерело потрібно вказувати порядковий номер використаного джерела у списку і відповідну сторінку з конкретної роботи, наприклад, [4, с.55–58].

При складанні списку літератури необхідно зазначати прізвище та ініціали автора, назву, місце видання, видавництво, рік видання та кількість сторінок. Запис літературних джерел оформлюється згідно ДСТУ 8302:2015.

Курсовий проєкт повинен бути виконаним на основі використання найновішої літератури (виданої за останні 3-5 років), що зумовлює необхідність ретельного вивчення нових видань

підручників, навчальних та практичних посібників, наукових і аналітичних статей, монографій вітчизняних та зарубіжних авторів. Особлива увага повинна надаватися фаховим журналам.

4 ПЛАН І СТРУКТУРА КОМПЛЕКСНОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Важливим етапом написання курсового проекту є складання плану. Від уміння правильно скласти план проекту залежить повнота викладу теми, глибина розгляду проблем, його наукова і практична цінність. План повинен бути послідовним і охоплювати всі ключові моменти теми. Назви розділів і параграфів повинні бути короткими, але відображати сутність викладеного матеріалу. Розміщувати питання плану треба послідовно, з логічними переходами від одного розділу до іншого, усі проблеми пов'язувати єдиною метою дослідження. Усі питання і проект в цілому закінчується висновками і узагальненнями.

Курсовий проект складається зі змісту, вступу, основної частини (загальної теоретичної та аналітичної частин і розділу, у якому розглядається сучасний стан предмета дослідження), висновків, списку використаної літератури, додатків.

Розробка кожної складової частини проекту має свої особливості.

У **вступі** студент обґрунтовує актуальність обраної теми і проблем, що розглядаються в проекті, формує мету і завдання дослідження, визначає зміст теми, методи проведення дослідження та інформаційну базу.

Актуальність теми проєкта обґрунтовується з врахуванням потреб у вирішенні даної проблеми, стану і тенденції розвитку досліджуваної наукової проблеми. Далі коротко в узагальненому вигляді розкриваються основні наукові підходи до проблеми, що вивчається, уточнюється ступінь розробленості проблеми.

Враховуючи міру розробленості проблеми, студент робить висновок про необхідність проведення дослідження для розвитку (поглиблення, і уточнення) теорії та практики. Від формулювання актуальності вибраної теми логічно перейти до постановки мети дослідження. Мета – це коротке концептуальне формулювання суті наукового пошуку з даної проблеми, це кінцевий висновок проєкта.

Завдання дослідження розвивають і конкретизують мету дослідження та повинні відповідати об'єкту і предмету дослідження. Зазвичай, перераховується не більше 3-4 завдання.

Об'єкт дослідження – це та частина реального світу, яка підлягає дослідженню студентом. Як об'єкт дослідження може виступати сукупність зв'язків і відносин, властивостей, що існує об'єктивно в теорії та практиці. Предмет вивчення конкретніший, ніж об'єкт. Предмет дослідження - це функціонування сфери діяльності об'єкту, його структурні елементи, особливості.

У вступі також дається характеристика основних джерел здобуття інформації (офіційних, наукових, літературних, бібліографічних), а також вказуються методологічні основи проведеного дослідження, використані наукові методи дослідження, які зумовили досягнення поставленої мети та вирішення завдань (історичний підхід, порівняння, дедукція й індукція, методи логічного і системного аналізу, синтезу, економіко-математичні методи), використані комп'ютерні програми (ANSYS, SolidWorks, Компас, Mathcad, мови програмування).

Вступ повинен займати 2-3 сторінки проекту.

Основна частина курсового проєкта містить, як правило, три розділи, кожен з яких включає підрозділи. Останні, у свою чергу, можуть бути розділені на пункти.

У **загальній теоретичній частині** викладаються теоретичні або методичні основи розв'язання проблеми, розкривається її зміст відповідно до плану. В ній, на основі вивчення робіт вітчизняних і зарубіжних авторів, нормативно-правових документів, інструктивних і методичних матеріалів, розкривається суть об'єкту дослідження, розглядається рівень теоретичної розробки проблеми (теми); оцінюються точки зору різних авторів та аргументовано формулюється власна думка автора роботи з даних питань.

Якісний рівень роботи значно підвищується, якщо проблема, що вивчається, розглядається із залученням методичних матеріалів, публікацій різних зарубіжних авторів, положень міжнародної практики.

В **аналітичній частині** характеризується об'єкт дослідження, здійснюється аналіз основних тенденцій його функціонування, визначаються чинники, що зумовлюють зміни його стану чи розвитку. Аналітичний матеріал необхідно ретельно опрацювати шляхом групування, систематизації, класифікації, зведення у таблиці і схеми, порівняльного аналізу. Залежно від об'єкту і напряму дослідження

зміст аналітичної частини може змінюватись. У цьому розділі студент повинен, крім того, виконати проектні розрахунки, які визначаються напрямом його дослідження.

У **третьому розділі** студент повинен виявити недоліки, запропонувати нетрадиційні шляхи вирішення існуючих проблем та внести конкретні пропозиції щодо подальшого вдосконалення чи його окремих елементів або робочих процесів. Описати перспективи модернізації, можливість залучення зарубіжного досвіду в Україні.

До викладу питань теми курсового проекту студент повинен підходити творчо. В проекті не рекомендується відтворювати зміст підручників, навчальних посібників, іншої спеціальної літератури та нормативних положень. Недопустимо запозичення тексту з літературних джерел без посилання на авторів.

Кожен розділ курсового проекту завершується висновками, які формуються з дослідження.

У **висновках** курсового проекту (2-3 сторінки) узагальнюються теоретичні та практичні результати, викладені в основній частині. Висновком є послідовний, логічно чіткий виклад отриманих узагальнень та їх співвідношення з метою проекту й конкретними завданнями, поставленими і сформульованими у вступі. При цьому важливо, щоб у висновках відображалася вирішеність всіх завдань дослідження й обґрунтованість, доведеність узагальнень і рекомендацій.

У висновках тезисно (за пунктами) викладаються висновки за результатами проведеного дослідження, дається оцінка та пропозиції щодо вдосконалення діяльності об'єкта дослідження.

Список використаної літератури повинен включати всі джерела, вивчені при написанні роботи, незалежно від того, зроблені на них посилання по тексту чи ні. Список необхідно систематизувати залежно від порядку посилань у основній частині курсового проекту.

Для скорочення основного тексту проекту можна зробити **додатки** до неї, які розміщуються після списку використаної літератури. Їх мета – уникнути перевантаження тексту матеріалами, які не несуть основного смислового навантаження. Вони можуть включати розрахункові методики, протоколи розрахунків, початкові програмні коди.

У результаті курсовий проект має бути повним

систематизованим висвітленням теми, свідчити про ґрунтовне розуміння та про самостійний виклад студентом матеріалу, мати практичну спрямованість.

5 ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТ

5.1 Оформлення курсового проєкта

Курсовий проєкт повинен відповідати вимогам ДСТУ 3008:2015. Обсяг основної частини становить приблизно 50 ... 70 сторінок. ПЗ проєкта виконується на аркушах формату А4 з однієї сторони листа.

Текстові документи виконують за допомогою текстового редактору комп'ютера, шрифтом Times New Roman, розмір шрифту – 14, з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці [1].

Креслення, необхідні для пояснення текстової частини курсового проєкта, виконуються на окремих аркушах паперу згідно норм ДСТУ ISO 128:2005.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви в тексті наводять мовою оригіналу. Дозволяється транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на мову документа, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

5.2 Захист курсового проєкта

Захист курсового проєкта відбувається в присутності комісії, до якої входять дві-три особи, згідно з графіком, затвердженим кафедрою. Для захисту свого проєкта студенту надається 20 хв. За цей час студент повинен викласти основний зміст проєкта, досягнуті результати і запропоновані заходи та шляхи вирішення визначених проблем, відповісти на запитання.

При захисті курсового проєкта комісією визначається рівень та якість засвоєння теоретичного і практичного матеріалу студентом.

У процесі оцінювання відзначають позитивні сторони та недоліки курсового проєкта, повноту розкриття теми, відсутність помилок у розрахунках в практичній частині проєкта, дотримання вимог оформлення та встановленого графіку здачі комплексного курсового проєкта. На основі цих критеріїв робиться попередня оцінка.

Комісія за результатами захисту виставляє остаточну оцінку, при цьому враховується як виступ студента, так і оцінка письмового варіанта (записки), графічної частини, мультимедійної презентації

курсowego проекту.

5.3 Оцінювання

Комплексний курсовий проект оцінюється за 100 бальною шкалою, позитивною вважається оцінка від 60 балів і вище. У випадку отримання студентом при захисті курсового проекту оцінки «незадовільно» рішенням кафедри призначається повторний захист.

Курсові проекти, що мають теоретичну та практичну цінність, подаються на конкурси студентських наукових робіт, пропонуються до впровадження, публікації у фахових виданнях, патентуванню, методичним виданням.

Перелік джерел посилання

Електронні джерела

1. Спеціальна інформаційна система УКРНОІВІ (CIC) [Електронний ресурс]. Київ : Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/> (дата звернення: 26.06.2026)
2. Search for patents [Електронний ресурс] / United States Patent and Trademark Office. URL: <https://www.uspto.gov/patents/search> (дата звернення: 26.06.2026).
3. Espacenet – Patent Search [Електронний ресурс] / European Patent Office. URL: <https://worldwide.espacenet.com/> (дата звернення: 26.06.2026).

Базова література

1. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання : ДСТУ 3008:2015. [Чинний від 2017-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 32 с.
2. Мартовицький Л. М., Глушко В. І. Крани спеціальні : навч. посіб. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. 396 с.
3. Слободян Н. М., Пономарчук І. А. Вантажопідйомні машини : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2020. 87 с.
4. Ковалевський С. Г., Хачатурян С. Л., Щербак О. В. Машини для земляних робіт. Ч. I : навч. посіб. Кропивницький : ЦНТУ, 2025. 61 с.
5. Кузенко Л. М., Кузенко Д. В., Вантух З. З., Панюра Я. Й. Дорожньо-будівельні машини : навч. посіб. Київ : Кондор, 2021. 236 с. ISBN 978-617-7939-83-1.
6. Сукач М. К. Будівельні машини і обладнання : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2020. 390 с.
7. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини : підручник. 2-ге вид. Київ : Каравела, 2023. 552 с. ISBN 978-966-8019-31-8.
8. Машини для земляних робіт : підручник / Л. А. Хмара, С. В. Кравець, М. П. Скоблюк та ін. ; за заг. ред. Л. А. Хмари, С. В. Кравця. Харків : ХНАДУ, 2014. 548 с. ISBN 978-966-303-543-7.

9. Мартовицький Л. М., Глушко В. І., Шаніна З. М., Фролов Р. О., Гришко В. Д. Вантажопідйомні крани-роботи. Підйомні споруди. Спеціальна техніка. 2023. № 1 (244). С. 11–14.

10. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідймальних кранів, підймальних пристроїв і відповідного обладнання. Київ : Мінсоцполітики України, 2018. 214 с.

Фахові періодичні видання

1. Науково-технічний та виробничий журнал
«Підйомно-транспортна техніка».

Додаток А
Зразок оформлення титульної сторінки

Кафедра «Деталей машин і ПТМ»
(повна назва кафедри)

КОМПЛЕКСНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

на тему: _____

Студента (ки) _____ курсу _____ групи
спеціальності _____
освітня програма «Підйомно-
транспортні, дорожні, будівельні,
меліоративні машини і обладнання»

(прізвище та ініціали)

Керівник

(посада, вчене звання, науковий ступінь, ПІБ)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS ____

Члени комісії

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя
20__ рік