|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **кафедра**  **технології**  **машинобудування НН ММІ** |
| **ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ**  **Робоча програма освітнього компонента (Силабус)** | | |

# РЕКВІЗИТИ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

|  |  |
| --- | --- |
| Рівень вищої освіти | *Перший (бакалаврський)* |
| Галузь знань | *13 – Механічна інженерія* |
| Спеціальність | *131- Прикладна механіка* |
| Освітня програма | *Технології машинобудування* |
| Статус компонента | *Нормативна* |
| Форма навчання | *очна(денна)/дистанційна/змішана* |
| Рік підготовки, семестр | *4 курс, весняний семестр* |
| Обсяг компонента | *6 кредитів (180 годин)* |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | *Захист* |
| Розклад занять |  |
| Мова викладання | *Українська, англійська* |
| Інформація про  керівника курсу / викладачів | Зав. каф. Технології машинобудування, д.т.н.  Охріменко О.А,  Керівники дипломного проектування |
| Розміщення курсу | Інформаційна система «Електронний кампус "КПІ ім. Ігоря Сікорського" <https://ecampus.kpi.ua/> |

# Програма освітнього компонента

# 1. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчання та результати навчання

Освітній компонент «Дипломне проектування» є випускною кваліфікаційною роботою здобувача ступеня бакалавра, призначеною для об’єктивного контролю ступеня сформованості умінь вирішувати завдання діяльності, які віднесені до інженерних (проєктно-конструкторських, технологічних та експлуатаційних) виробничих функцій.

Освітній компонент передбачає розв’язання складного спеціалізованого завдання зі спеціальності (які характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов) та є інженерною розробкою об’єкта проєктування і передбачає синтез об’єкта проєктування, який відповідає вимогам завдання на дипломний проєкт з урахуванням сучасного рівня розвитку відповідної галузі, досягнень науки і техніки, експлуатаційних і ергономічних вимог.

Дипломний проєкт є засобом діагностики ступеня сформованості компетентностей щодо вирішення типових завдань діяльності згідно з вимогами стандарту вищої освіти.

**Метою освітнього компонента** є формування та підтвердження компетентностей:

**Загальних компетентностей:**

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність працювати в команді.

ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**Фахових компетентностей:**

ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

ФК5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК7. Здатність застосовувати комп’ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об’єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об’єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

**Та продемонструвати такі програмні результати навчання:**

РН1. Вибирати та застосовувати для розв’язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

РН4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

РН5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.

РН6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

РН8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

РН12. Навички практичного використання комп’ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (САМ) та інженерних досліджень (CAE).

РН13. Оцінювати техніко-економічну ефективність виробництва;

РН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

РН16. Вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування.

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

Для вивчення освітнього компонента студенти потребують знань з дисциплін циклу загальної підготовки, професійної підготовки та проходження переддипломної практики. Знання та вміння, отримані при вивченні цих дисциплін використовуються при виконанні дипломного проєкту.

# 3. Зміст освітнього компонента

**Аналітична складова.** Результатом аналітичної складової є – аналіз стану питання, та висновки відносно напряму подальшої роботи над проектом. Аналітична складова містить аналітично-порівняльний аналіз існуючих рішень та синтез об’єкта проектування. Розділ містить:

* критичний опис об'єктів проектування що вже існують;
* їх переваги, недоліки та виокремлення головного завдання проекту;
* пропозиції для вирішення головної проблеми.

**Пошукова складова.** Результатом пошукової складової є “покращений” або “новий” об’єкт проектування. Пошукова складова містить пошук конструктивних рішень та проектний розрахунок об’єкта проектування. Розділ пошукової складової містить:

* схему об’єкта проектування;
* принцип його роботи;
* пошук та уточнення технологічних рішень;
* обґрунтування параметрів об’єкта проектування;
* проектний розрахунок.

**Спеціальна складова.** Це варіативна частина, в якій більш детально розглядають якийсь окремий елемент об’єкта проектування.

**Конструкторська складова.** Результатом виконання складової є кресленик завершеного об’єкта проектування та проектні розрахунки. Складова завершеного об’єкту проектування містить його детальний опис, конструкцію та необхідні розрахунки.

Розділ містить:

* проектні розрахунки;
* кресленики завершеного об’єкту проектування.

**Технологічна складова** (за потреби). Результатом технологічної складової є маршрутна технологія виготовлення всього об’єкта проектування або його частини. Розділ технологічної складової містить розроблення технології виготовлення або експлуатації об’єкта проектування:

* вибір заготовки;
* маршрутний технологічний процес;
* представлення окремих операцій технологічного процесу;
* конструкція технологічного/контрольного пристрою тощо.

Розроблення технологічної складової базується на використанні сучасного багатофункціонального устаткування.

**Дослідницька складова** (за потреби). У більшості випадків проект містить певний елемент новизни, який може стати дослідницькою складовою.

Це можуть бути:

* результати публікацій чи доповідей за період навчання;
* результати невеликого дослідження, пов’язаного з об’єктом проектування.

Обов’язковими складовими дипломного проєкту є графічний матеріал (кресленики) та пояснювальна записка до нього. Дипломний проєкт, як правило, містить текстовий та графічний матеріал (кресленики, плакати, які містять діаграми, графіки залежностей, таблиці, рисунки тощо).

Крім того, під час захисту дипломного проєкту додатково може використовуватись демонстраційний матеріал в графічному, електронному (відео-матеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному (моделі, макети, зразки виробів тощо) виді. Демонстраційний матеріал має містити тільки матеріали, що є складовою дипломного проєкту.

Орієнтовний обсяг дипломного проєкту бакалавра складає 50-70 сторінок пояснювальної записки та обов’язковий графічний матеріал. Текст складається в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman, кегль – 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5.

Текстова частина дипломної роботи оформлюються відповідно до ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» та згідно з вимогами до проєктно-конструкторської та проєктно-технологічної документації в машинобудуванні.

Пояснювальна записка до дипломного проєкту має у стислій та чіткій формі розкривати задум проєкту, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проєкту, обґрунтування раціональності прийнятих рішень, методики та результати розрахунків, аналіз їх результатів і висновки з них; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, описи, що не відносяться безпосередньо до виконання поставленого завдання або містять повторення, перефразування тощо.

Структура дипломного проєкту (дипломної роботи) умовно поділяється на вступну частину, основну частину та додатки.

# 4. Навчальні матеріали та ресурси

**Основна література**

1. Рекомендації до структури та змісту кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня бакалавра та магістра. Схвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (Протокол №2 від 30.09.2022 р.) <https://osvita.kpi.ua/node/973>
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 систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/37>

Дипломний проект бакалавра. Органiзацiйнi питання (друге видання) [Електронний ресурс] : пiдручник для студентiв, якi навчаються за технiчними спеціальностями / Ю. Й. Бесарабець, О. А. Охрiменко В. А. Пасiчник, В. I. Солодкий ; КПI iм. Iгоря Сiкорського. – Електроннi текстовi данi (1 файл: 4,26 Мбайт). – Київ : КПI iм. Iгоря Сiкорського, 2020. – 236 с. – <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31542>.

**Додаткова література**

1. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ, 2016. 17 с. (Інформація та документація).
2. ДСТУ 3582:2013. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила. Київ, 2014. 14 с.
3. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання.
4. Солодкий В.І. Оформлення друкованих видань : / В. І. Солодкий – Електронні текстові дані. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 66 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47787>

# Навчальний контент

# 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Організаційно процес виконання випускної атестаційних робіт складається з наступних етапів:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | - | тему проекту необхідно вибирати щонайменше за півроку до початку практики. Це дає можливість ознайомитись із сучасними розробками, в разі необхідності, відкоригувати тему проекту. |
| Завдання | - | технічне завдання необхідно сформулювати до початку практики. |
| Затвердження | - | завідувач кафедрою затверджує завдання до початку практики. |
| Практика | - | це час для збору матеріалів до проекту. Після її завершення необхідно скласти звіт з практики. |
| Проект | - | виконують у співпраці з керівником у термін відведений на виконання дипломного проекту. |
| Контроль | - | контроль нормативів та якості оформлення проекту. У разі невідповідності вимогам проект знімають з захисту. |
| Плагіат | - | до захисту проекту його необхідно перевірити на відсутність плагіату. |
| Відгук | - | пише керівник проекту, оцінку не вказує. |
| Рецензія | - | пише рецензент, вказує оцінку. Негативна рецензія не є підставою для недопущення здобувача до захисту. |
| Передзахист | - | відбувається до основного захисту. Без попереднього захисту проект не приймуть до основного захисту. |
| Підпис | - | за результатом передзахисту завідувач кафедрою підписує/не\_підписує вже зшиту пояснювальну записку. |
| Захист |  | це публічна доповідь протягом 10…15 хвилин та відповідь на 3…5 запитань від кожного з членів комісії |

Текстова частина проєкту має у стислій та чіткій формі містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проєкту, методики та результати розрахунків, містити необхідні ілюстрації рисунки та ін.

# 6. Самостійна робота студента

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання** | **Кількість годин СРС\*** |
| 1 | Пошук та аналіз існуючих рішень за тематикою завдання дипломного проєкту. Формулювання проблеми, обґрунтування актуальності обраної теми. Обґрунтування мети і задач дослідження за темою дипломного проєкту. | 30 |
| 2 | Узагальнення існуючих рішень, вибір та обгрунтування методів рішення задач дослідження | 15 |
| 3 | Виконання технологічної складової дипломного проєкту. Розробка технологічної документації. | 50 |
| 4 | Виконання конструкторської складової дипломного проєкту. | 40 |
| 5 | Аналіз і оцінка отриманих результатів. | 5 |
| 6 | Формулювання висновків. | 5 |
| 7 | Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу. | 30 |
| 8 | Підготовка доповіді до захисту дипломного проєкту. | 5 |

\*Вказаний розподіл годин СРС є орієнтовним і може змінений керівником дипломного проєкту залежно від спрямованості та завдань проєкту.

# Політика та контроль

# 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**Студент зобов’язаний:**

* своєчасно вибрати тему дипломного проєкту та отримати попереднє завдання на ДП 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 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 атестаційних робіт, існуючим нормативним документам та стандартам вищої освіти;
* 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 проєкту, 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 проєкту у екзаменаційній комісії (ЕК). Вносити будь-які зміни або виправлення в атестаційну роботу після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;
* пройти попередній захист на кафедрі;
* надати підготовлений та допущений до захисту дипломний проєкт з відгуком керівника і рецензією не менш ніж за тиждень до його захисту в екзаменаційній комісії;
* 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 виправдні документи, ЕК може перенести дату захисту.

**Академічна доброчесність**

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

**Норми етичної поведінки**

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

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

**Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)**

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського». <https://osvita.kpi.ua/node/37>

Рейтингова оцінка з дипломного проєктування має дві складові.

**- перша складова (60 балів)** характеризує якість дипломного проєкту – оцінюється якість пояснювальної записки, текстового та графічного матеріалу (сучасність та обґрунтування прийнятих рішень, правильність застосування методів аналізу і розрахунку, якість оформлення, виконання вимог нормативних документів, якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів);

**- друга складова (40 балів)** характеризує якість захисту дипломного проєкту – якість доповіді, ступінь володіння матеріалом, ступінь обґрунтування прийнятих рішень, вміння захищати свою думку тощо

**СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

**Перша складова (60 балів) оцінюється за наступними критеріями:**

| **Характеристика** | **Бали за виконання проєкту** | |
| --- | --- | --- |
| **Реалізація матеріалів проєкту** | 10 | проєкт виконано за заявкою підприємства, установи; за матеріалами дипломного проєкту опубліковано наукову статтю, зроблено доповідь на конференції; розроблено макет пристрою; створено програмне забезпечення |
| 8-9 | проєкт виконано за інтересами навчального процесу кафедри |
| 6-7 | для впровадження у виробництво або учбовий процес проект потребує доопрацювання |
| 0-5 | проект носить суто навчальний характер |
| **Аналіз стану задачі** | 10 | аналіз стану проблеми здійснено за вітчизняними і зарубіжними джерелами (до 5 років) |
| 8-9 | аналіз стану проблеми здійснено в основному за вітчизняними джерелами без використання періодичних науково-технічних іноземних видань |
| 6-7 | аналіз стану здійснено в основному за навчальною літературою та застарілими джерелами (більше 5 років) |
| 0-5 | аналіз стану проблеми виконано суто описово, без висновків та обґрунтування |
| **Якість конструкторської та/або технологічної складової** | 10 | запропоновано нове рішення, всі необхідні розрахунки виконані в повному обсязі; методи аналізу і розрахунку обґрунтовані і відповідають сучасному рівню |
| 8-9 | рішення відповідають рівню сучасних зразків; наявні необхідні розрахунки; методи аналізу і розрахунку вибрані обґрунтовано |
| 6-7 | вибрані рішення не достатньо обґрунтовані, наявні не всі необхідні розрахунки |
| 0-5 | рішення відповідають застарілим зразкам; відсутні необхідні розрахунки; методи аналізу і розрахунку не обґрунтовані і не відповідають сучасному рівню |
| **Рівень використання інформаційних технологій** | 10 | застосування САПР для автоматизації розрахунків чи проведення аналізу об’єкту проектування |
| 8-9 | застосування САПР лише для створення тривимірних моделей та конструкторської документації |
| 6-7 | інформаційні технології застосовується для виконання основних розрахунків та на рівні використання офісних технологій |
| 0-5 | інформаційні технології не застосовується для вирішення основних завдань проекту |
| **Якість оформлення пояснювальної записки** | 10 | матеріал викладений чітко, стисло, грамотно. Оформлення повністю відповідає вимогам нормативних документів |
| 8-9 | матеріал викладений чітко, стисло, але є стилістичні помилки. Оформлення з незначними відхиленнями від вимог нормативних документів. |
| 6-7 | матеріал викладений не чітко, є граматичні помилки. Виконання на задовільному рівні. |
| 0-5 | оформлення з істотними порушеннями нормативних документів. |
| **Якість виконання графічної частини** | 10 | графічний матеріал повністю розкриває зміст проєкту, виконаний з використанням засобів комп’ютерної графіки та з дотриманням вимог нормативних документів. |
| 8-9 | графічний матеріал розкриває зміст проєкту, але не в повній мірі відображає результати проєкту. Виконання на високому технічному рівні з дотриманням вимог нормативних документів. |
| 6-7 | графічний матеріал не повністю розкриває зміст проєкту, є незначні відхилення від вимог стандартів. Виконання на задовільному технічному рівні. |
| 0-5 | графічний матеріал не розкриває зміст проєкту, є значні відхилення від вимог стандартів. |

**Друга складова (40 балів)** виставляється за якість доповіді на захисті та відповіді на запитання екзаменаційної комісії за наступними критеріями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристика** | **Бали за виконання проєкту** |
| 36-40 балів | Високий рівень якості доповіді, повністю володіє матеріалом, відмінно обґрунтовує прийняті рішення. Студент вміє захищати свою думку. |
| 31-35 балів | Рівень якості відповіді – вище середнього, допускаються незначні прогалини у володінні матеріалом. Студент добре обґрунтовує прийняті рішення та вміє захищати свою думку. |
| 24-30 балів | Середній рівень якості відповіді студента. Недостатньо добре володіє матеріалом, середній ступінь обґрунтування прийнятих рішень, не досить добре вміє захищати свою думку. |
| 0 балів | Низький рівень якості відповіді. Студент погано володіє матеріалом, не обґрунтовує прийняті рішення і не вміє захищати свою думку. |

Сума балів, набраних за першою та другою складовою, переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

**Робочу програму освітнього компонента (силабус) склав:**

Зав. кафедри, доцент, д.т.н. Олександр ОХРІМЕНКО

**Ухвалено** кафедрою технології машинобудування (Протокол №1 від 29.08.2022)

**Погоджено** методичною комісією навчально-наукового

механіко-машинобудівного інституту (Протокол №1 від 30.08.2022 р.)