



Курсовий проект з наукових досліджень складних технічних систем

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1,5 кредити ЕКТС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Консультації: к.т.н., доц. Джулій Дмитро Юрійович, dzhulii.dmytro@ill.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com</i>

Програма навчальної дисципліни

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

На сучасному етапі розвитку сучасної технології науково–технічний прогрес знаходить своє відображення в якісних змінах знарядь праці, продуктах праці, у впровадженні нових автоматизованих технологічних процесів як у системах матеріального виробництва так і у системах управління різних рівнів. В результаті з'являються нові вироби і технології, змінюється номенклатура послуг, що надаються підприємствам, установам та фізичним особам, виникають принципово нові економічні об'єкти. Відбувається подальше зростання складності технічних об'єктів і систем, розширюється коло їх інформаційної взаємодії, збільшується невизначеність поведінки технічних систем в умовах швидкозмінного зовнішнього середовища. Застосування нейронних мереж, елементів нечіткої логіки в алгоритмах і засобах автоматизації технічних об'єктів потребує зміни інструментальних засобів, використовуваних для дослідження таких систем, створення адекватного опису їх функціонування, визначення параметрів надійності тощо.

Як показує інженерна практика, спеціалістам, задіяним у створенні та експлуатації складних технічних систем, конче необхідні знання у галузі методів і прийомів проведення наукових досліджень складних технічних систем, внаслідок чого можуть бути виявлені порушення сталості в роботі таких систем, оцінена надійність функціонування в тих чи інших умовах, визначені напрямки удосконалення елементів, вузлів, компонентів та підсистем складних технічних систем. Тож вивчення основ проведення наукових досліджень складних технічних систем, методів прямого та непрямого експериментів, направлених на встановлення закономірностей функціонування та забезпечення надійності складних технічних систем

покращить конкурентні переваги фахівця спеціальності 131- прикладна механіка, зробіть його більш затребуваним на сучасному ринку.

Метою дисципліни є засвоєння основ сучасних методів, методик і підходів щодо дослідження складних технічних систем, прогнозування їх поведінки у різних несталих умовах зовнішнього середовища, оцінки надійності функціонування складних технічних систем та використання набутих знань у професійній діяльності.

Предмет навчальної дисципліни – теоретичне, комп'ютерне та експериментальне дослідження сучасних науково-технічних проблем прикладної механіки і вирішення задач динаміки, міцності, оптимізації, ресурсу, надійності та безпеки конструкцій і машин, композитних структур, споруд, пристроїв і агрегатів;

У результаті вивчення дисципліни студент набуває наступних компетентностей:

ЗК2 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК4 Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК7 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ФК10 Здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження, обробляти результати експерименту на основі використання сучасних інформаційних технологій та мікропроцесорної техніки, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів.

ФК11 Здатність застосовувати професійні знання для створення засобами спеціалізованих програмних продуктів комп'ютерних моделей об'єктів, процесів і систем з метою розробки невідомих раніше проектних рішень, їх дослідження й оптимізації конструктивних параметрів та характеристик робочих процесів, у тому числі в суміжних галузях, генерувати і класифікувати нові концепції.

ФК13 Здатність застосовувати прогресивні методи експлуатації технологічного обладнання при виготовленні виробів машинобудування та обробці як металевих, так і неметалевих матеріалів, зокрема, композитів, деревини, каменю, діагностувати технічний стан і залишковий ресурс технологічного обладнання, пропонувати та організовувати і здійснювати заходи по його відновленню.

ФК17 Здатність розроблювати методичку й виконувати віртуальні експерименти з використанням сучасних математичних пакетів.

ФК18 Здатність проектувати компоновки і моделювати робочий простір стрижневих механізмів технологічного обладнання з паралельною кінематикою та технологічного обладнання, оснащеного мехатронними системами, спеціальними механізмами і вузлами.

Та продемонструє програмні результати навчання:

РН1 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу та дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань

РН3 Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно–конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.

РН4 Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

РН12 Визначати та усвідомлювати межі своїх знань, визнавати й аналізувати помилки, у тому числі і власні, критично ставитися до тенденційної інформації.

РН13 На практиці застосовувати методики планування експерименту, оцінки достовірності результатів експерименту, методи аналізу експериментальних даних і побудови на їх основі математичних моделей, зокрема з використанням новітніх методів на базі інформаційних технологій.

РН16 Використовувати технічне та програмне забезпечення інформаційно–вимірювальних комп'ютеризованих систем в наукових дослідженнях систем та процесів прикладної механіки.

РН21 Проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів, виконувати спостереження, вимірювання, складати звіт про проведені дослідження.

РН25 Розроблювати програму й здійснювати віртуальні експерименти для дослідження верстатів, роботів і машин та перевірки результатів моделювання механізмів та виконаної оптимізації.

Отримані під час вивчення навчальної дисципліни знання та уміння використовуються в подальшому під час виконання атестаційної роботи.

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

Дисципліна "Курсовий проект з наукових досліджень складних технічних систем" базується на загальних знаннях з курсів: матеріалознавство, технологія машинобудування, деталі машин, САПР, математика, фізика, теоретична механіка та механіка матеріалів та конструкцій.

У свою чергу дисципліна "Курсовий проект з наукових досліджень складних технічних систем" є базою для "Науково–дослідна робота за темою магістерської дисертації", " Науково–дослідна практика " та виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

- | | |
|--------|---|
| Тема 1 | Осесиметричні оболонки та їх конструкція. |
| Тема 2 | Визначення умов роботи оболонок. |
| Тема 3 | Аналіз оболонок методом кінцевих елементів. |
| Тема 4 | Аналіз отриманих результатів розрахунків та визначення найкращої конструкції. |
| Тема 5 | Адитивне виготовлення розробленої конструкції оболонки. |

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Соколов В.Ю. Інформаційні системи та технології: навч. посіб./ В.Ю. Соколов; К.: ДУІКТ, 2010. – 138 с
2. Интегрированные генеративные технологии : учеб. пособие [для студ. выс. учеб. заведений] / [А. И. Грабченко, Ю. Н. Внуков, В. Л. Доброскок та ін.]. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. – 416 с.
3. Gibson I. Additive Manufacturing Technologies 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing / I. Gibson, D. Rosen, B. Stucker., 2015. – 498 с. – (Second Edition).
4. Душинский В.В. Основы научных исследований. – К.: КПИ, 1998 – 240 с.
5. Bandyopadhyay A. Additive Manufacturing / A. Bandyopadhyay, A. Amit., 2019. – 484 с. – (2nd Edition).
6. Пальчевський Б.О. Дослідження технологічних систем (моделювання, проектування, оптимізація): Навч. посібник/ Б.О. Пальчевський. – Львів: Світ, 2001. – 232 с.
7. Тимейчук О. Ю. Дослідження робочих процесів машин і методи оптимізації: навч. посібник/С. В. Кравець, О. П. Лук'янчук, О. Ю.
8. Тимейчук. – Рівне : НУВГП, 2011. – 240 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття – Не передбачено.

Практичні заняття – Не передбачено.

Лабораторні заняття – Не передбачено.

До захисту представляються курсові проекти, виконані в повному обсязі (пояснювальна записка, листи та плакати) згідно завдання.

До захисту допускаються завершені курсові проекти.

Електронні версії матеріалів повинні бути вислані для ознайомлення комісії в classroom за тиждень до захисту.

6. Самостійна робота студента

Курсовий проект є творчим індивідуальним завданням, кінцевим результатом виконання якого є розробка конструкції тонкостінної оболонки та розроблення процесу її виготовлення. Курсовий проект містить розрахунково-пояснювальну записку, креслення та інші матеріали, які визначаються завданням на курсове проектування.

До самостійної роботи відноситься: проведення розрахунків та симуляцій, підготовка до захисту курсового проекту, а також опрацювання літературних джерел для розширення науково-технічних знань.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять. Правила відвідування занять регламентується: "Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського" <https://osvita.kpi.ua/node/39>; "Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського" <https://osvita.kpi.ua/node/121>.

Правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку) регламентується "Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського" <https://osvita.kpi.ua/node/39>.

Правила захисту. Кожен студент особисто захищає курсовий проект перед комісією. В процесі захисту можуть бути задані різні питання по темі розробленого студентом проекту.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів. Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

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> та регламентуються "Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського" <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням "Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського" https://osvita.kpi.ua/2020_7-170.

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> та регламентуються "Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського" <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням "Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського" https://osvita.kpi.ua/2020_7-170.

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

Рейтингова оцінка з курсового проекту має дві складові.

Перша (стартова) характеризує роботу студента з курсового проектування та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу.

Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проекту.

Розмір шкали стартової складової дорівнює 60 балів, а складової захисту – 40 балів.

1. Стартова складова **r1**:

- своєчасність виконання роботи з курсового проектування;
- правильність застосування методів аналізу і розрахунку;
- якість оформлення та графічного матеріалу.

Мінімальна кількість балів, за якої студента допущено до захисту, складає 60% стартової шкали – 36.

2. Складова захисту курсового проекту **r2** становить 40 балів:

- ступінь володіння матеріалом;
- повнота аналізу можливих варіантів;
- вміння захищати свою думку;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень.

Для оцінки результатів за курсовий проект кафедрою створюється комісія з проведення семестрового контролю.

Залікова оцінка з курсового проекту виставляється за результатами захисту проекту перед комісією з проведення семестрового контролю.

Захист курсового проекту проводиться в період останніх двох тижнів теоретичного навчання в семестрі, до початку екзаменаційної сесії. Залік проводиться в усній формі.

Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає штрафні та заохочувальні бали (табл. 8.1). Загальна сума штрафних балів не може перевищувати $60 \times 0,1 = (-6)$ балів. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати $60 \times 0,1 = (+6)$ балів.

Таблиця 8.1

Дія	Бали
Несвоєчасне представлення виконання завдання	мінус 1 бал за перший день та - 1 за кожен тиждень (але в сумі не більш ніж мінус 6)
Застосування оригінального підходу при вирішенні задач	плюс 2 бали (але в сумі не більш ніж плюс 6)
Виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни	плюс 3...5 балів (але в сумі не більш ніж плюс 6)
Виконання додаткового дослідження при виконанні завдання	плюс 2 бали (але в сумі не більш ніж плюс 6)

Умови рубіжної атестації

На 8-й тиждень навчання (перша атестація) передбачено виконання частини курсового проекту пов'язаного з постановкою задачі дослідження: Створення варіації 3Д моделей, визначення умов роботи деталі та створення задачі для дослідження.

На 14-й тиждень навчання (друга атестація) передбачено виконання статичного аналізу розроблених моделей під дією заданих навантажень.

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни (rd):

Рейтингова шкала з дисципліни складає

$$RD = \Sigma r_i = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Необхідною умовою допуску до захисту є стартовий рейтинг не менше 36 балів.

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку (табл. 8.2).

Таблиця перерахунку рейтингових балів в оцінки

RD	Оцінка
95 - 100	Відмінно
85 - 94	Дуже добре
75 - 84	Добре
65 - 74	Задовільно
60 - 64	Достатньо
Менше 60 балів	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

В разі набрання студентом рейтингу більше 100 балів загальний рейтинг прирівнюється до 100 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) склали:

Професор кафедри конструювання машин, доктор технічних наук

Олександр САЛЕНКО

Доцент кафедри конструювання машин, кандидат технічних наук

Дмитро ДЖУЛІЙ

Ухвалено кафедрою конструювання машин (Протокол № 1 від 31.08.2021)

Погоджено методичною комісією механіко-машинобудівного інституту (Протокол № 1 від 31.08.2021)