



КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВИРОБІВ

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>Конструювання та дизайн машин</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ECTS, 150 годин, лекції – 36 год., комп'ютерні практикуми – 36 год., СРС – 78 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР</i>
Розклад занять	<i>За розкладом на сайті університету. http://roz.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доц. Красновид Дмитро Олександрович, контактні дані: krasnovid.d@gmail.com Практичні / Комп. практикум: к.т.н., доц. Красновид Дмитро Олександрович</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/u/0/c/NTkxNjA2MjUxOTY5</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Комп'ютерно-інтегровані системи підтримки життєвого циклу виробів» вивчає концепції, базові принципи та технології інтегрованої інформаційної підтримки життєвого циклу виробів. Методики розробки та впровадження комплексних рішень. Методи та засоби інформаційного моделювання. Системи керування даними про виріб. Інтегровані системи дають можливість організувати роботу над проектом в режимі, розрахованому на багато користувачів, здійснювати обмін інформацією між розробниками в реальному масштабі часу. У той же час, щоб уникнути несанкціонованого внесення змін до документів, різним користувачам надаються різні режими доступу. Система дозволяє створювати стандартизовані звіти про характеристики виробу, його частини і деталі, використані матеріали, а також про всі етапи проходження виробом життєвого циклу: від розробки до утилізації.

Мета дисципліни - створення параметричних цифрових моделей деталей та виробів, технологічних процесів виготовлення деталей, конструкторсько-технологічної документації, проектів, баз даних та архівів документів, управління конфігурацією виробів та процесом проектування, забезпечення спільної роботи розробників над проектом та інтеграції даних, вибір необхідних компонентів технічного та програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем.

Предмет дисципліни - принципи та технології інтегрованої інформаційної підтримки життєвого циклу виробів (PLM-системи). Системи керування даними про виріб (PDM-системи). Завдання, функції, способи реалізації PDM-систем.

Вивчення дисципліни сприяє підсиленню наступних компетентностей:

- Здатність описати, класифікувати та змоделювати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук. (ФК2)
- Здатність застосувати сучасні інформаційні технології підтримки життєвого циклу виробів машинобудування на основі ефективного поєднання передових CAD/CAM/CAE/PDM/PLM-рішень та електронного обміну даними. (ФК5)
- Здатність розробляти компоненти програмних комплексів при створенні електронних баз даних та "цифрових двійників" об'єктів і процесів машинобудування, використовуючи сучасні інструментальні засоби та технології програмування. (ФК6)
- Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології підтримки життєвого циклу виробів машинобудування при розробці компонент програмних комплексів об'єктів і процесів машинобудування при вирішенні індивідуальних завдань або як частини комплексного завдання. (ФК7)
- Здатність реалізовувати принципи стандартизації, технічного регулювання, оцінки відповідності продукції та систем управління при виробництві чи постачанні/придбанні продукції з дотриманням нормативних документів національного та міжнародного рівня, в т.ч. стандартів ISO. (ФК13)

Завершитись навчання має наступними програмними результатами:

- Знати і розуміти концепцію керування життєвим циклом виробу, застосовувати методи "паралельної" розробки та сучасні інформаційні технології електронного обміну даними при вирішенні практичних завдань машинобудування. (PH12)
- Застосовувати сучасні інструментальні засоби та технології програмування при створенні електронних баз даних та "цифрових двійників" об'єктів і процесів машинобудування. (PH13)
- Організовувати та реалізовувати одноосібну та командну роботу із застосуванням сучасних інформаційних технологій підтримки життєвого циклу виробів машинобудування при розробці компонент програмних комплексів об'єктів і процесів машинобудування. (PH14)

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

Дисципліна «Комп'ютерно-інтегровані системи підтримки життєвого циклу виробів» належить до вибірових дисциплін циклу «Професійної підготовки» і призначена для підсилення знань з дисциплін: «Інформаційні системи і технології в машинобудуванні» і «Системна інженерія та управління проектами в наукоємному машинобудуванні».

У свою чергу дисципліна «Комп'ютерно-інтегровані системи підтримки життєвого циклу виробів» може бути корисною для подальшої підготовки з ОК: «Практика» та «Виконання магістерської дисертації».

3. Зміст навчальної дисципліни

- Тема 1. PLM та PDM-системи
- Тема 2. Основи адміністрування
- Тема 3. Серверна та клієнтська частини PDM-системи
- Тема 4. Бібліотеки
- Тема 5. Сервер завдань
- Тема 6. Використання Autodesk Vault
- Тема 7. Структура проекту, файли та папки
- Тема 8. Права доступу
- Тема 9. Керування властивостями об'єктів
- Тема 10. Категорії, редакції, життєві цикли
- Тема 11. Елементи. Запити на зміни

- Тема 12. Об'єкти користувача
- Тема 13. Пакетний друк
- Тема 14. Веб-клієнт
- Тема 15. Автозавантаження даних в систему
- Тема 16. Стандартизація даних
- Тема 17. Програмування Vault API
- Тема 18. Додаткові застосунки

4. Навчальні матеріали та ресурси

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. [Системи автоматизованого проєктування: конспект лекцій / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. –Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.](#)
2. [Холодняк Ю. В. Комп'ютерне проєктування промислових виробів: конспект лекцій / Ю. В. Холодняк; ТДАТУ. – Мелітополь: Люкс, 2021. – 140 с.](#)
3. [Інформаційні системи і технології : навч. посіб. / П. М. Павленко, С. Ф. Філоненко, К. С. Бабіч та ін. — К. : НАУ, 2013. — 324 с.](#)

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. [Павленко П. М. Автоматизовані системи технологічної підготовки розширених виробництв. Методи побудови та управління: Монографія. — К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. — 280 с.](#)
2. [Сиротинський О.А. Основи автоматизації проєктування машин.: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Рівне: УДУВГП, 2003. – 252 с.](#)
3. Stark J. Product lifecycle management: 21st century paradigm for product realization. – Berlin: Springer, 2019. – 1033 p.
4. Saaksvuori A. Product lifecycle management / Antti Saaksvuori, Anselmi Immonen. – New York: McGraw-Hill, 2009. – 334 p.
5. Sandler U. CAD and PDM: Optimizing processes by integrating them / Ulrich Sandler, Volker Wawer. – Amsterdam: Hanser Verlag, 2008. – 263 p

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ л/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	PLM та PDM-системи СРС: PLM, PDM, Життєвий цикл виробу
2	Основи адміністрування СРС: Інсталяція, Ліцензування, Первинні налаштування
3	Серверна та клієнтська частини PDM-системи СРС: Технічне забезпечення, Структура сервера, Налаштування сервера, Резервне копіювання, Бібліотеки компонентів
4	Бібліотеки СРС: Створення, налаштування, адміністрування
5	Сервер завдань СРС: Job Server, Оновлення візуалізацій, Обмін даними
6	Використання Autodesk Vault СРС: Принципи роботи Autodesk Vault

7	Структура проекту, файли та папки CPC: Файли, Папки, Елементи, Об'єкти користувача
8	Права доступу CPC: Ролі користувачів, системні права
9	Керування властивостями об'єктів CPC: Властивості користувача, Системні властивості
10	Категорії, редакції, життєві цикли CPC: Об'єкт, Категорія, Життєвий цикл, Схема редакцій
11	Елементи. Запити на зміни CPC: Деталі, Зборки, Витратні матеріали, Відомості матеріалів, Схема роботи зі змінами
12	Об'єкти користувача CPC: Об'єкти користувача
13	Пакетний друк CPC: Vault Office
14	Веб-клієнт CPC: Buzzsaw
15	Автозавантаження даних в систему CPC: Autoloader
16	Стандартизація даних CPC: Vault Data Standart
17	Програмування Vault API CPC: Вебсервіси на базі XML
18	Додаткові застосунки CPC: Autodesk App Market

Комп'ютерні практикуми:

Комп'ютерні практикуми призначені для закріплення отриманих теоретичних знань та відпрацювання методики комп'ютерного моделювання деталей певного типу/ зборок/механізмів, з розробкою технічної документації згідно вимог ЄСКД

№ з/п	Назва тематики практичного заняття	Кільк. ауд. годин
1	Інсталяція, налаштування, файл ліцензії	4
2	Налаштування серверної частини	4
3	Налаштування клієнтської частини	4
4	Створення та налаштування бібліотек	4
5	Створення та налаштування серверу завдань	4
6	Підключення проекту, його структуризація	4
7	Розподіл прав доступу	4
8	Зміна властивостей об'єктів	4
9	Пакетний друк	2
10	Спільна робота через веб-клієнт	2

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Години, відведені на самостійну роботу студента, призначені для опанування навчальної дисципліни, зокрема, підготовка до лекцій та комп'ютерних практикумів, а також підготовки до модульної контрольної роботи та екзамену. Також до самостійної роботи відноситься опрацювання літературних джерел для розширення знань лекційного матеріалу.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекцій чи відсутність на них, не оцінюється. Проте, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Відвідування комп'ютерних практикумів є вельми бажаним, оскільки на цих заняттях вирішуються типові задачі. Також студенти мають можливість проконсультуватися з викладачем по всіх питаннях з дисципліни. Як правило, на останньому занятті захищаються звіти з комп'ютерних практикумів.

Відвідування модульних контрольних робіт є обов'язковим. Якщо студент пропустив МКР з поважних причин, наприклад, за станом здоров'я, то за наявності підтверджуючого документа (довідки) він може протягом тижня написати пропущену контрольну роботу. В іншому випадку МКР не оцінюється. Перескладання модульної контрольної роботи на вищу оцінку не передбачено.

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. Детальніше: НАКАЗ №НОН/228/2022 ВІД 21.07.2022 "Про затвердження нової редакції положення про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського", https://document.kpi.ua/2022_НОН-228

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 (PCO)

Поточний контроль: комп'ютерні практикуми, модульна контрольна робота.

Календарний контроль: провадиться 2 раз на семестр за встановленим графіком як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримав за:

1. Комплекс комп'ютерних практикумів (10 робіт) – 50 балів
2. Модульна контрольна робота – 10 балів
3. Екзамен – 40 балів.

Звіт з комп'ютерних практикумів (r1)

Звіт складається з 10 завдань за тематикою комп'ютерних практикумів курсу.

Рейтингові бали за одне завдання комп'ютерного практикуму:

Бали	Критерій оцінювання
5,0	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі питання
4,5	Несуттєві зауваження до звіту, є відповіді на більшість питань
4,0	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
3,5	Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання
3,0	Робота виконана, отримано результати, але не захищено
0	Робота не виконана, звіт відсутній

Мінімальна кількість балів за звіт з комп'ютерних практикумів:

$$r1_{min} = 10 \text{ робіт} \times 3 \text{ бали} = 30 \text{ балів.}$$

Максимальна кількість балів за всі практичні роботи:

$$r1_{max} = 10 \text{ робіт} \times 5 \text{ балів} = 50 \text{ балів.}$$

Модульна контрольна робота (r2)

Робочим навчальним планом передбачено проведення однієї модульної контрольної роботи (МКР) в обсязі 2 год. МКР відбувається у вигляді двох контрольних робі по 1 годині кожна.

Одна контрольна робота складається з кількох завдань. Завдання оновлюються кожного семестру. Ваговий бал однієї контрольної роботи – 5 балів.

Рейтингові бали за одну контрольну роботу:

Бали	Критерій оцінювання
5,0	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі питання
4,5	Несуттєві зауваження до звіту, є відповіді на більшість питань
4,0	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
3,5	Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання
3,0	Робота виконана, отримано результати, але не захищено
0	Робота не виконана, звіт відсутній

Мінімальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:

$$r2_{min} = 3 \text{ бали} \times 2 = 6 \text{ балів}$$

Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:

$$r2_{max} = 5 \text{ балів} \times 2 = 10 \text{ балів}$$

Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає штрафні та заохочувальні бали, які додаються до суми вагових балів усіх контрольних заходів.

Нарахування штрафних балів не передбачено.

Заохочувальні бали можуть нараховуватися за виконання творчих робіт: робота у наукових гуртках з підготовкою матеріалів доповідей або статей для публікації, участь у наукових і науково-практичних конференціях і семінарах, олімпіадах з дисципліни, конкурсах робіт, рефератів та оглядів наукових праць, аналіз сучасної нормативно-правової бази з дисципліни у країні та її відповідність вимогам міжнародних стандартів тощо. Кількість нарахованих балів залежить від отриманих результатів.

Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10% від рейтингової шкали, тобто $60 \times 0,1 = 6$ балів.

Умови календарного контролю

Календарний контроль з навчальної дисципліни (освітнього компонента) проводиться, як правило, на 7-8 та 14-15 тижнях кожного семестру. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю. Результати календарного контролю заносяться у модуль "Календарний контроль" Електронного кампусу.

Критерії семестрового оцінювання

Рейтингова система оцінювання складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, заохочувальних та штрафних балів. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на останньому занятті з дисципліни в семестрі.

Друга складова – це екзаменаційна оцінка, призначена для оцінювання окремих завдань на екзамені. **Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання всіх завдань комп'ютерних практикумів.**

Екзамен відбувається за розкладом екзаменаційної сесії, затвердженим директором інституту. Час написання екзамена складає не менше 60 хвилин. Екзаменаційне завдання являє собою проєкт механізму/вузла/виробу, що складається з окремих компонентів, для якого треба налаштувати PDM-систему. Максимальна кількість балів отриманих за екзамен складає 40 балів:

Рейтингові бали за екзаменаційне завдання

Бали	Критерій оцінювання
40	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливе несуттєве зауваження або неточність
35	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань
30	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
25	Достатня відповідь (не менше 65% інформації), є зауваження, відповідь тільки на частину питань
20	Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на поодинокі питання
0	Відповідь не вірна або менше 60% інформації, або відсутня

РОЗРАХУНОК ШКАЛИ РЕЙТИНГУ З ДИСЦИПЛІНИ

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає $R_C = \sum r_i$,

де r_i – рейтингові або вагові бали за кожне завдання комп'ютерних практикумів та модульну контрольну роботу

$$R_C = 50 + 10 = 60 \text{ балів}$$

Екзаменаційна складова R_E шкали дорівнює: $R_E = 40$ балів.

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R_D = R_C + R_E = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Для тримання студентом відповідних оцінок його рейтингова оцінка переводиться згідно з таблицею:

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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 навчальної дисципліни (силабус):

Складено: Доцент кафедри конструювання машин, к.т.н., доц. Красновид Д.О.

Ухвалено: Кафедра конструювання машин (протокол № 7 від 20.12.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ММІ (протокол № 4 від 22.12.2022 р.)