



КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ. ЧАСТИНА 1. ОСНОВИ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ (ПО21)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</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>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, 5 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ECTS, 120 годин, Лекції – 18 год., комп. практи. – 30 год., СРС 66 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР</i>
Розклад занять	<i>За розкладом на сайті університету. https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доц. Красновид Дмитро Олександрович</i> , контактні дані: krasnovid.d@gmail.com Практичні / Комп. практикум: <i>к.т.н., доц. Красновид Дмитро Олександрович</i> <i>к.т.н., доц. Вовк Вячеслав Володимирович</i>
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/ODc1MDg3NTgwOTEy?cjc=3jrgoop7

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «**Основи тривимірного моделювання**» вивчає процес створення 3D моделей різних за складністю деталей/конструкцій/механізмів, що дозволяє максимально точно представити форму, розмір, текстуру виробу, оцінити його зовнішній вигляд. Такий спосіб автоматизованого проектування дозволяє зменшити вартість створення виробу і покращити його якості. Система комп'ютерного моделювання дає можливість створювати вироби будь-якої складності, а також розробляти проектно-конструкторську документацію (моделювання деталей і складальних одиниць, кресленики, аналіз, оптимізація конструкції, тощо).

Мета дисципліни - формування у студентів фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок застосування прикладних програмних пакетів при виконанні завдань, що передбачають моделювання тривимірних графічних об'єктів.

Предмет дисципліни - методи цифрового синтезу і обробки вихідної технічної документації у тривимірному просторі та процес тривимірного моделювання у прикладних пакетах систем автоматизованого проектування.

Фахові компетентності:

- Здатність враховувати специфіку функціонування та конструктивні особливості деталей та вузлів технологічного обладнання та машин при розробленні дво- та тривимірних моделей у середовищах автоматизованого проектування. (ФК 19)
- Здатність використовувати сучасні CAD- системи для розробки геометричних дво- та тривимірних моделей деталей та вузлів технологічного обладнання, механізмів і машин, та формувати комплекти технічної документації на їх основі згідно діючих стандартів. (ФК 20)
- Здатність використовувати спеціалізовані математичні пакети прикладних програм для розроблення математичних моделей машинобудівних конструкцій з урахуванням специфіки їх функціонування та конструктивного виконання та інтегрувати проєктні рішення у середовища автоматизованого проектування. (ФК 21)
- Здатність застосовувати базові методи та прийоми розв'язку типових задач з обчислення функціональних параметрів деталей та конструкцій технологічного обладнання та машин з урахуванням специфіки їх функціонування та конструктивного виконання. (ФК 22)
- Здатність використовувати модулі інтерактивного проектування CAD/CAE систем для створення моделей вузлів та приводів технологічного обладнання, механізмів та машин на основі спеціалізованих автоматизованих розрахунків та комп'ютерної симуляції за заданими параметрами. (ФК 23)
- Здатність застосовувати під час конструювання виробів машинобудування методи художнього конструювання, інженерного та технологічного формоутворення, дизайну і ергономіки, та на їх основі створювати нові технічні об'єкти у середовищі систем автоматизованого проектування. (ФК 24)
- Здатність проєктувати вироби машинобудування з урахуванням сучасних трендів у сфері дизайну, оцінювати їх естетичність, ергономічність та технологічність. (ФК 25)

Програмні результати навчання:

- Знати і вміти вибирати та практично використовувати прийоми і методи створення дво- і тривимірних моделей деталей та вузлів із врахуванням конструктивних особливостей і специфіки їх функціонування в складі технологічного обладнання та машин. (РН 26)
- Вміти створювати геометричні дво- і тривимірні моделі деталей та вузлів технологічного обладнання, механізмів і машин, та формувати на їх основі комплект технічної документації, використовувати сучасні CAD-системи. (РН 27)
- Знати і вміти вибирати та використовувати спеціалізовані математичні пакети прикладних програм для розроблення математичних моделей машинобудівних конструкцій та їх інтеграції у середовища автоматизованого проектування при конструюванні технологічного обладнання та машин, враховувати специфіку їх функціонування. (РН 28)
- Знати і вміти вибирати та використовувати при вирішенні практичних завдань базові методи і прийоми розв'язку типових задач з обчислення функціональних параметрів деталей та вузлів, враховувати конструктивні особливості та специфіку їх функціонування. (РН 29)
- Знати і вміти при створенні моделей вузлів та приводів технологічного обладнання, механізмів та машин за заданими параметрами використовувати модулі спеціалізованих автоматизованих розрахунків та комп'ютерної симуляції інтерактивного проектування CAD/CAE систем. (РН 30)
- Навички конструювання виробів машинобудування у середовищі систем автоматизованого проектування з використанням методів художнього конструювання, інженерного та технологічного формоутворення, дизайну та ергономіки. (РН 31)

- Вміти проектувати сучасні за дизайном вироби машинобудування, з високим рівнем естетичності, ергономічності та технологічності. (РН 32)

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

Дисципліна «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Частина 1. Основи тривимірного моделювання» належить до нормативних дисциплін циклу і базується на знаннях з: «Вища математика. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної»; «Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння»; «Вища математика. Частина 3. Ряди. Теорія функції комплексної змінної»; «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»; «Теоретична механіка. Частина 1. Статика»; «Теоретична механіка. Частина 2. Кінематика»; «Теоретична механіка. Частина 3. Динаміка»; «Інформатика»; «Інженерна та комп'ютерна графіка»; «Матеріалознавство»; «Метрологія, стандартизація та сертифікація».

Отримані знання та уміння дають основу для засвоєння дисциплін: «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Частина 2. Інтегровані системи автоматизованого проектування», «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Частина 3. Симуляція роботи вузлів та механізмів машинобудівних конструкцій», «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Частина 4. Технічний дизайн у машинобудуванні», «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Курсовий проект», «Дипломне проектування».

3. Зміст навчальної дисципліни

- Тема 1. Основи роботи з Autodesk Inventor
- Тема 2. Робоче середовище та налаштування Autodesk Inventor
- Тема 3. Створення та параметризація ескізів
- Тема 4. Твердотільне моделювання деталей
- Тема 5. Параметризація, конфігурації моделей
- Тема 6. Моделювання деталей з листового металу
- Тема 7. Моделювання складань
- Тема 8. Створення та оформлення креслеників
- Тема 9. Складальні кресленики, специфікації, рознесені види та публікація

4. Навчальні матеріали та ресурси

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Климнюк В.Є. Інженерна і комп'ютерна графіка : навчальний посібник / В. Є. Климнюк. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 92 с. <https://kvpubd.kiev.ua/wp-content/uploads/2020/10/inzhenerna-i-komp%E2%80%99yuterna-grafika-navchalnij-posibnik.pdf>
2. Пальчевський Б.О. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник/ Пальчевський Б.О., Валецький, Б.П., Вараніцький Т.Л. / Луцьк:, 2016 – 176с. <https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/6313>
3. Саєнко С. Ю. Основи САПР / С. Ю. Саєнко, І. В. Нечипоренко – Х. : ХДУХТ, 2017. – 120 с. <http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/2819/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5%20%D0%A1%D0%90%D0%9F%D0%A0%20%D0%A1%D0%B0%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9D%D0%B5%D1%87%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf>

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Daniel Banach, Travis Jones. Autodesk Inventor 2019 Essentials Plus. SDC Publications, 2018. 608 стор.
2. Gaurav Verma. Autodesk Inventor 2021 Black Book (Colored). CAD/CAM/CAE Works, 2020. 836 стор.

3. John Willis. Autodesk Inventor 2021: A Power Guide for Beginners and Intermediate Users. Independently Published, 2020. 790 стор.
4. Randy Shih. Learning Autodesk Inventor 2020. SDC Publications, 2019, 512 стор.
5. Randy Shih. Parametric Modeling with Autodesk Inventor 2019, SDC Publications, 2018. 624 стор.
6. T. Kishore, Learn Autodesk Inventor 2018 Basics: 3D Modeling, 2D Graphics, and Assembly Design. Apress, 2017. 399 стор.

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	ОСНОВИ РОБОТИ З AUTODESK INVENTOR. Інтерфейс користувача, файли та дані, проекти, типи документів, процес моделювання.
2	РОБОЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ AUTODESK INVENTOR. Робочі середовища, параметри програми і документа, шаблони, стилі, бібліотеки, матеріали та подання моделі.
3	СТВОРЕННЯ ТА ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ ЕСКІЗІВ. Графічні примітиви, залежності, розміри, параметризація, проєціювання геометрії, редагування ескізів.
4	ТВЕРДОТІЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ. Конструктивні та робочі елементи, видавлювання, обертання, отвори, фаски, заокруглення, масиви, дзеркальне відображення, адаптивна геометрія.
5	ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ, КОНФІГУРАЦІЇ. Параметри, Model States, View Representations, похідні деталі, спрощення моделей, керування варіантами конструкцій.
6	ДЕТАЛІ З ЛИСТОВОГО МЕТАЛУ. Правила Sheet Metal, матеріали та товщина, фланці, згини, вирізи, кутові елементи, розгортка та підготовка до виготовлення.
7	МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДАНЬ. Структура складання, компоненти, залежності, підскладання, створення деталей у складанні, фізичні властивості, BOM.
8	КРЕСЛЕНИКИ ТА ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ. Шаблони, види, розрізи, перерізи, розміри, допуски, позначення та оформлення креслеників.
9	СКЛАДАЛЬНІ КРЕСЛЕНИКИ, РОЗНЕСЕНІ ВИДИ ТА ПУБЛІКАЦІЯ. Parts List, позиційні номери, рознесені види, схеми, анімація, публікація та обмін даними.

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 ЕСКД.

Теми комп'ютерних практикумів:

№ з/п	Назва тематики комп'ютерного практикуму	Кільк. ауд. годин
1	Робоче середовище Autodesk Inventor. Проекти, файли, інтерфейс та базові налаштування	2
2	Створення 2D-ескізу. Графічні примітиви та геометричні залежності	2
3	Параметризація ескізу. Розмірні залежності та керування параметрами	2
4	Твердотільне моделювання деталі. Издавлювання, обертання та базові конструктивні елементи	2
5	Отвори, фаски, заокруглення, масиви та дзеркальне відображення елементів	2

6	Створення параметричної деталі машинобудування та редагування моделі	2
7	Конфігурації та представлення. Model States i View Representations	2
8	Моделювання деталі з листового металу та створення розгортки	2
9	Створення складання. Додавання та розміщення компонентів	2
10	Залежності складання. Створення підскладання та перевірка взаємного положення компонентів	2
11	BOM та Parts List. Формування структури складальної одиниці	2
12	Створення кресленника деталі на основі 3D-моделі	2
13	Оформлення кресленника. Розміри, розрізи, перерізи, допуски та технічні вимоги	2
14	Складальний кресленник, позиційні номери та специфікація	2
15	Рознесений вид складання, підготовка комплекту документації та публікація результатів	2

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів передбачає самостійний розгляд ними питань, які виникають при вивченні відповідних розділів курсу.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Основи роботи з Inventor	2
2	Стили та Бібліотеки стилів	2
3	Матеріали та подання моделі	4
4	Перехід з AutoCAD до Inventor	2
5	Робоче середовище	2
6	Огляд моделювання деталей	4
7	Редагування тіл та граней деталей	4
8	Пластикові елементи	2
9	Моделювання деталей довільної форми	4
10	3D-анотації та визначення на основі моделі	2
11	Генератор форм	2
12	Створення ескізу деталі	4
13	Видові уявлення деталей	2
14	Елементи деталі	4
15	Аналіз деталі	2
16	Деталі з листового металу	2
17	Огляд моделювання зборок	4
18	Практичні поради щодо роботи з великими збірками	2
19	Додавання та розміщення компонентів у зборці	4
20	Генератори компонентів збирання	2
21	Створення деталей у зборках	4
22	Креслення	4
23	Схеми, рознесені види та публікація	2

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- Відвідування усіх видів занять є обов'язковим.
- Завдання пропущеного лабораторного/практичного занять студент повинен виконати в час, узгоджений з викладачем.
- Під час усіх видів аудиторних занять забороняється використання мобільних телефонів у звуковому режимі, дозволяється обмежене використання месенджерів у беззвучному режимі. Під час лабораторного/практичного занять дозволяється застосування персональних комп'ютерів для пошуку інформації, використання власних хмарних ресурсів, тощо.
- Результати виконаних лабораторного/практичного занять оформлюються у вигляді звітів з застосуванням текстового редактора. Звіт супроводжується формулами, графіками, копіями екрану – елементами, які підтверджують виконання завдань та одержані результати. За дистанційної чи змішаної форми навчання звіт передається викладачу в електронному вигляді через месенджери або електронну пошту. За звичайної аудиторної форми навчання звіт виконується в будь-якому текстовому редакторі і на перевірку надається у роздрукованому вигляді. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей.
- Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі.
- Усі учасники освітнього процесу: викладачі і студенти в процесі роботи вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими «Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»» <https://kpi.ua/code>.
-

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

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

1. Комплекс завдань комп'ютерних практикумів - 10 робіт x 5 балів = 50 балів.
2. Модульна контрольна робота - 10 балів.
3. Екзаменаційне завдання – 40 балів.

Звіт з комп'ютерного практикуму

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

Ваговий бал звіту – 50 балів. 10 комп'ютерних практикумів x 5 балів = 50 балів.

Рейтингові бали за одне завдання комп'ютерного практикуму:

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

Модульна контрольна робота (МКР).

Максимальна кількість балів за МКР складає 10 балів

Рейтингові бали за МКР

Оцінка	Бали	Критерій оцінювання
A	10,0	Зауважень до роботи нема, є відповіді на всі питання
B	9,0	Несуттєві зауваження до роботи, є відповіді на більшість питань
C	8,0	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
D	7,0	Робота має помилки, відповіді лише на окремі питання
E	6,0	Робота виконана, отримано результати, але не захищено
Fx	0	Робота не виконана, звіт відсутній

Умови атестації

На 8-й тиждень навчання (перша атестація) графіком передбачено виконання:

- 4 завдання комп'ютерних практикумів: **5x5=25 балів**;

Для отримання атестації в перший календарний контроль студент повинен мати не менше ніж **25x0,6=15 балів**.

На 14-й тиждень навчання (друга атестація) графіком передбачено виконання:

- 8 завдань комп'ютерних практикумів: **10x5=50 балів**;

Для отримання атестації в другий календарний контроль студент повинен мати не менше ніж **50x0,6=30 балів**.

Екзаменаційне завдання:

Екзаменаційне завдання являє собою варіант механізму, що складається з окремих компонентів, для якого треба створити 3Д-модель вузла, складальний кресленик та специфікацію

Рейтингові бали за екзаменаційне завдання

Оцінка	Бали	Критерій оцінювання
A	40	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливе несуттєве зауваження або неточність
B	36	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань
C	32	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
D	28	Достатня відповідь (не менше 65% інформації), є зауваження, відповідь тільки на частину питань
E	24	Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на поодинокі питання
Fx	0	Відповідь не вірна або менше 60% інформації, або відсутня

РОЗРАХУНОК ШКАЛИ РЕЙТИНГУ З ДИСЦИПЛІНИ (RD)

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 МКР.

$$R_C = 50 + 10 \text{ балів} = \mathbf{60 \text{ балів}}$$

Екзаменаційна складова R_E шкали дорівнює: $R_E = \mathbf{40 \text{ балів}}$.

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

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

НЕОБХІДНОЮ УМОВОЮ ДОПУСКУ ДО ЕКЗАМЕНУ Є ВИКОНАННЯ ВСІХ ЗАВДАНЬ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРАКТИКУМІВ ТА $R_C \geq 36$ 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 № 18 від 24.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ММІ (протокол № 11 від 29.06.2026 р.)