



КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ. ЧАСТИНА 2. ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

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, 6 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4,5 кредити ECTS, 135 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>Лекції – 18 год., Комп. практикум – 72 год.</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н.,доц. Красновид Дмитро Олександрович</i> Практичні / Комп. практикум: <i>к.т.н.,доц. Красновид Дмитро Олександрович</i>
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/ODE5OTc5NDU3MTU4?cjc=c3733xrr

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Інтегровані системи автоматизованого проєктування» вивчає процес створення різних за складністю деталей/конструкцій/механізмів, що дозволяє максимально точно представити форму, розмір, текстуру виробу, оцінити його зовнішній вигляд, дає можливість створювати вироби будь-якої складності на верстатах з ЧПК або 3Д-принтерах, розробляти проєктно-конструкторську документацію (моделювання деталей і складальних одиниць, кресленики, аналіз, оптимізація конструкції, тощо), симулювати розподіл напружень в об'єктах для аналізу небезпечних ділянок

Мета дисципліни - формування у студентів фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок застосування прикладних програмних пакетів при виконанні завдань, що передбачають моделювання/виготовлення/аналіз об'єктів та продуктів промисловості.

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

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 проєктування. (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 проєктування. (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 проєктування 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 проєктування. (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 проєктування 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 проєктування CAD/CAE систем. (РН 30)
- Навички конструювання виробів машинобудування у середовищі систем автоматизованого проєктування з використанням методів художнього конструювання, інженерного та технологічного формоутворення, дизайну та ергономіки. (РН 31)
- Вміти проєктувати 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 «Інтегровані системи автоматизованого проектування» належить до нормативних дисциплін циклу «Професійної підготовки» і базується на знаннях з: Вищої математики; Лінійної алгебри та аналітичної геометрії; Теоретичної механіки; Інформатики; Інформатики; Інженерної та комп'ютерної графіки; Матеріалознавства; Теорії механізмів та машин; Метрології, стандартизації та сертифікації; Основ тривимірного моделювання та Деталей машин

Отримані знання та уміння дають основу для засвоєння дисциплін: Технічний дизайн в машинобудуванні; Дипломне проектування

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Autodesk Fusion: інтерфейс, проекти та основи параметричного моделювання

Тема 2. Параметричне моделювання деталей машинобудування

Тема 3. Складні геометричні форми та спеціалізовані елементи

Тема 4. Збірки, параметричні компоненти та конструкторська документація

Тема 5. CAM у Autodesk Fusion: Токарна обробка та адитивне виробництво

Тема 6. CAM у Autodesk Fusion: Фрезерне оброблення

Тема 7. Інженерний аналіз конструкцій

Тема 8. Оптимізація конструкцій

Тема 9. Візуалізація, анімація та презентація

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Autodesk Fusion Help: офіційна документація користувача. Autodesk, 2026.
2. Autodesk Fusion: Design Workspace Manual. Autodesk Learning Content, 2025.
3. Autodesk Fusion: Manufacturing Workspace Manual. Autodesk Learning Content, 2025.
4. Autodesk Fusion: Electronics Workspace Manual. Autodesk Learning Content, 2025.
5. Autodesk Fusion Fundamentals. Autodesk Authorized Training Guide. ASCENT Center for Technical Knowledge, 2025.
6. Autodesk Fusion: CAD/CAM for Mechanical Design. Autodesk Education, 2024.

Додаткова література

1. Sandeep Dogra. Autodesk Fusion Black Book (2025 Edition). CAD/CAM/CAE Works, 2025.
2. Gaurav Verma. Parametric Modeling with Autodesk Fusion. BPB Publications, 2024.
3. Randy H. Shih. Parametric Modeling with Autodesk Fusion 360 (3rd ed.). SDC Publications, 2023.
4. Tickoo S. Exploring Autodesk Fusion. CAD/CIM Technologies, 2024.
5. Autodesk University. Fusion Learning Collection: навчальні курси та практичні кейси. 2024–2026.
6. Autodesk. Fusion API and Automation Guide. Autodesk Developer Network, 2025.

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)
	Модуль автоматизованого проектування (DESIGN)
1	Autodesk Fusion: інтерфейс, проекти та основи параметричного моделювання

	Структура Fusion; Data Panel; проекти й документи; робочі середовища; компоненти; timeline; параметри; ескізи; базова логіка параметричного моделювання
2	Параметричне моделювання деталей машинобудування Sketch; геометричні та розмірні залежності; Extrude; Revolve; Hole; Fillet; Chamfer; Pattern; дзеркальне відображення; редагування параметрів; конструктивна історія
3	Складні геометричні форми та спеціалізовані елементи Тіла обертання; вали; різьби; гвинтові поверхні; Loft; Sweep; поверхневі елементи; похідні елементи; багатотільне моделювання
4	Збірки, параметричні компоненти та конструкторська документація Components; joints; асоціативність; параметричні зборки; бібліотеки; стандартні компоненти; кресленики; розміри; розрізи; специфікації
5	Токарна обробка та адитивне виробництво Turning; заготовка; WCS; торцювання; профільне точіння; канавки; відрізання; CNC-програма; FFF та інші AM-технології; орієнтація деталі; supports; slicing; toolpath; G-code.
6	Фрезерне оброблення Manufacture; Setup; WCS; заготовка; інструмент; 2D/3D-фрезерування; adaptive clearing; pocket; contour; drilling; post-processing.
7	Інженерний аналіз конструкцій Simulation; матеріали; сітка; закріплення; навантаження; контакти; розрахунок; напруження; деформації; коефіцієнт запасу; інтерпретація результатів.
8	Оптимізація конструкцій та інженерний цикл Design–Simulation–Redesign Shape Optimization; області збереження; обмеження; навантаження; mesh; оптимізація маси/жорсткості; аналіз результатів
9	Візуалізація, анімація та презентація Appearance; Materials; Texture; Decals; Scene; Rendering; Animation; exploded views; storyboard; відео; підготовка технічної презентації виробу

Практичні заняття/комп'ютерні практикуми:

Практичні заняття/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.	Створення проєкту та організація даних у Fusion	2
2.	Інтерфейс Fusion та налаштування робочого середовища	2
3.	Створення ескізу: геометрія, залежності, розміри	2
4.	Створення базової деталі методом Extrude	2
Параметричне моделювання		
5.	Створення ступінчастої деталі	2
6.	Отвори, фаски та скруглення	2
7.	Pattern та Mirror в параметричній моделі	2
8.	Редагування параметрів і Timeline	2
Складні форми		
9.	Моделювання ступінчастого вала	2
10.	Моделювання різьбового з'єднання	2
11.	Створення гвинтової поверхні та спірального елемента	2
12.	Моделювання деталі методом Loft/Sweep	2
Зборки та документація		
13.	Створення компонентів та базової зборки	2
14.	З'єднання компонентів за допомогою Joints	2
15.	Створення параметричної зборки механізму	2
16.	Створення кресленика деталі та зборки	2

Токарна обробка		
17.	Створення токарного Setup та WCS	2
18.	Торцювання та профільне точіння	2
19.	Канавки, пази та відрізання	2
20.	Підготовка моделі до FFF-друку	2
21.	Орієнтація моделі, supports та slicing	2
22.	Симуляція друку та генерація G-code	2
Фрезерування		
23.	Створення Manufacture Setup, WCS та заготовки	2
24.	Фрезерування торця та чорнова обробка	2
25.	Adaptive Clearing та оброблення кишені	2
26.	Фрезерування контуру та фасок	2
27.	Свердління та засвердлювання отворів	2
28.	Симуляція оброблення та генерація G-code	2
Симуляція		
29.	Створення Static Stress Study	2
30.	Матеріали, контакти та граничні умови	2
31.	Прикладання навантажень та генерація сітки	2
32.	Розрахунок та аналіз напружень, переміщень і Safety Factor	2
Оптимізація		
33.	Створення Shape Optimization Study	2
34.	Обмеження, навантаження, Preserve Regions та критерії	2
35.	Аналіз результату та реконструювання CAD-моделі	2
Візуалізація		
36.	Materials, Appearance, Rendering та Animation	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 та Fusion 360	1
2	Стили та Бібліотеки стилів	1
3	Матеріали та подання моделі	1
4	Перехід з Inventor до Fusion 360	1
5	Робоче середовище	1
6	Огляд моделювання деталей	1
7	Редагування тіл та граней деталей	1
8	Пластикові елементи	1
9	Моделювання деталей довільної форми	1
10	3D-анотації та визначення на основі моделі	1
11	Генератор форм	1
12	Створення ескізу деталі	1
13	Видові уявлення деталей	1
14	Елементи деталі	1
15	Аналіз деталі	1
16	Деталі з листового металу	1
17	Огляд моделювання зборок	1
18	Практичні поради щодо роботи з великими збірками	1
19	Додавання та розміщення компонентів у зборці	1
20	Генератори компонентів збирання	1

21	Створення деталей у зборках	1
22	Креслення	1
23	Схеми, рознесені види та публікація	1
24	Фрезерування торця	2
25	Адаптивне оброблення	2
26	Оброблення карманів	2
27	Фрезерування контуру	2
28	Фрезерування фасок	2
29	Засвердлювання отворів	2
30	Свердління отворів	2
31	Оброблення зворотного боку деталей	2
32	Підточування торця	2
33	Профільне точіння	2
34	Остаточне токарне оброблення	2
35	Виточування пазів та канавок	2
36	Відрізання заготовки	2
37	Симуляція статичного навантаження	2
38	Симуляція динамічного навантаження	2
39	Симуляція частотного навантаження	2
40	Симуляція розподілу температур	2
41	Оптимізація форми	2
42	Схеми, рознесені види	2
43	Відео	2
44	Рендерінг	2

Політика та контроль

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:

- Комплекс завдань комп'ютерних практикумів (10 робіт) – 50 балів.
- Модульна контрольна робота (МКР) – 10
- 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
«відмінно»	5,0	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі питання
«дуже добре»	4,5	Несуттєві зауваження до звіту, є відповіді на більшість питань
«добре»	4,0	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
«задовільно»	3,5	Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання
«достатньо»	3,0	Робота виконана, отримано результати, але не захищено
«відмінно»	0	Робота не виконана, звіт відсутній

Модульна контрольна роботи (МКР).

Максимальна кількість балів за контрольну роботу складає **10 балів**

Рейтингові бали за 1 модульну контрольну роботу

Оцінка	Бали	Критерій оцінювання
«відмінно»	10	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливе несуттєве зауваження або неточність
«дуже добре»	9	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань
«добре»	8	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
«задовільно»	7	Достатня відповідь (не менше 65% інформації), є зауваження, відповідь тільки на частину питань
«достатньо»	6	Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на поодинокі питання
«відмінно»	0	Відповідь не вірна або менше 60% інформації, або відсутня

Умови атестації

На 8-й тиждень навчання (перша атестація) графіком передбачено виконання 6 комп'ютерних практикумів: **6 x 5 = 30 балів;**

Для отримання атестації в перший календарний контроль студент повинен мати не менше ніж **30 x 0,6 = 24 бали.**

На 14-й тиждень навчання (друга атестація) графіком передбачено виконання 10 комп'ютерних практикумів: **10 x 5 = 50 балів;**

Для отримання атестації в другий календарний контроль студент повинен мати не менше ніж **50 x 0,6 = 30 балів.**

Екзаменаційне завдання:

Екзаменаційне завдання являє собою варіант деталі, для якої треба зробити модель, кресленик, симуляцію обробки на верстаті з ЧПК, згенерувати G-код.

Рейтингові бали за екзаменаційне завдання

Оцінка	Бали	Критерій оцінювання
«відмінно»	40	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливе несуттєве зауваження або неточність
«дуже добре»	35	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань
«добре»	30	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
«задовільно»	25	Достатня відповідь (не менше 65% інформації), є зауваження, відповідь тільки на частину питань
«достатньо»	24	Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на поодинокі питання
«відмінно»	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 бали за модульну контрольну роботу: $R_C = 50+10=60$ балів

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

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає: $R_D = R_C + R_E=60+40=100$ балів.

НЕОБХІДНОЮ УМОВОЮ ДОПУСКУ ДО ЕКЗАМЕНУ Є ВИКОНАННЯ ВСІХ ЗАВДАНЬ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРАКТИКУМІВ.

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

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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 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.)