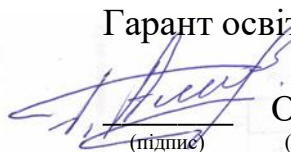


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем (№ 202)**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



Олександр ГНИТЬКО
(ініціали та прізвище)

« 30 » _____ 06 _____ 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерні технології проектування (CAD)

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: _____ 13 «Механічна інженерія» _____
(шифр і найменування галузі знань)


Спеціальність: _____ 133 «Галузеве машинобудування» _____
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: _____ «Комп'ютерний інжиніринг» _____
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна


Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: асистентка кафедри теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем Оксана КОСЕНКО 

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
(№ 202) теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем.

Протокол № 10 від «27» червня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор 
_____ Олег БАРАНОВ

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>133 «Галузеве машинобудування»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>«Комп'ютерний інжиніринг»</u> , (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання <u>«Опора роликів»</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 64/120		5-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5		Лекції ¹⁾
		32 годин
		Практичні, семінарські¹⁾
	32 години	
	Лабораторні ¹⁾	
	0 годин	
Самостійна робота		
56 годин		
Вид контролю		
залік		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – $64/56=1,14$.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: засвоєння основних положень проектування вузлів машин та технологічних процесів їх виготовлення за допомогою прикладних пакетів.

Завдання: формування навичок комп'ютерного проектування виробів машинобудування.

Компетентності, які набуваються:

Загальні. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові. ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Очікувані результати навчання. РН5) Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6) Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН8) Розуміння відповідних методів і навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН11) Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовами.

РН14) Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування (CAD).

Пререквізити: вивчення курсів «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології» і «Практика (графічні інформаційні технології)».

Кореквізити: вивчення курсів «Комп'ютерні технології проектування (CAD)», «Промисловий дизайн» і «СALS- технології в машинобудуванні».

Постреквізити: вивчення курсів «Візуалізація конструкцій», «Деталі машин і основи конструювання (КП)», «Технологічні основи виробництва (СAM)», «Комп'ютерне дослідження руху», «Сучасні методи оптимізації конструкцій (СAE)», «Проектування та аналіз промислового обладнання (CAD/СAE)», «3D-принтеринг» і «Кваліфікаційна робота бакалавра».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль №1 Комп'ютерні технології проектування

ТЕМА 1. Комп'ютерні технології в інженерному проектуванні.

Комп'ютерні технології в інженерному проектуванні - основні поняття і визначення. Автоматизація проектно-конструкторських робіт в інженерному проектуванні. Роль систем автоматизованого проектування (САПР) в сучасній техніці. Принципи автоматизації проектно-конструкторських робіт. Спеціалізовані САПР в інженерному проектуванні. Загальні відомості про CAD / CAM / CAE системах. Принципи функціонування САПР. Класи і види CAD і CAM систем, їх можливості і принципи функціонування.

ТЕМА 2. Створення деталей з листового металу. Зварювальні конструкції.

Проектування деталі на основі розгортки. Проектування деталей із листового металу в зігнутому стані. Конструювання деталі з твердого тіла і перетворення її в деталь з листового металу. Перший спосіб перетворення твердотільної деталі в деталь з листового металу. Другий спосіб перетворення твердотільної деталі в деталь з листового металу.

ТЕМА 3. Багатотільні деталі з листового металу.

Побудова деталі з листового металу за допомогою об'єднання декількох деталей. Розподіл складної деталі з листового металу на декілька простих деталей. Оформлення креслень деталей з листового матеріалу.

Модульний контроль

Змістовний модуль №2 Створення конфігурації деталі

ТЕМА 1. Створення конфігурації деталі.

Створення збірки. Створення заготовки в збірці. Створення переліку операцій обробки деталі за допомогою конфігурації.

ТЕМА 2. Комп'ютерне моделювання.

Створення 3D моделей за допомогою операцій видавлювання і обертання, проекцій і по перетинах. Системи геометричного моделювання. Роль моделювання у виробленні проектних рішень. Види моделювання. Класифікація геометричних моделей. Функції моделювання. Об'єктно-орієнтоване моделювання. Параметричне моделювання.

ТЕМА 3. Створення збірок.

Збірка «від низу до верху». Збірка «зверху вниз». Масиви в збірці. Оформлення складального креслення. Специфікація. Створення специфікації за допомогою таблиці SolidWorks. Створення специфікації за допомогою таблиці Excel.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль №1 Комп'ютерні технології проектування					
Тема 1. Комп'ютерні технології в інженерному проектуванні.	18	4	4		10
Тема 2. Створення деталей з листового металу. Зварювальні конструкції	18	4	4		10
Тема 3. Багатотільні деталі з листового металу.	24	8	6		10
Модульний контроль	2	-	2		-
Разом за змістовним модулем 1	62	16	16		30
Змістовний модуль №2 Створення конфігурації деталі					
Тема 1. Створення конфігурації деталі.	22	8	6		8
Тема 2. Комп'ютерне моделювання.	16	4	4		8
Тема 3. Створення збірок.	16	4	4		8
Модульний контроль	2	-	2		-
Разом за змістовним модулем 2	56	16	16		24
Усього годин	118	32	32		54
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	-	-	-		-
Контрольний захід	-	-	-		2
Усього годин	120	32	32		56

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Разом	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Разом	

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Принципи функціонування САПР	2
2	Класи і види CAD і CAM систем, їх можливості і принципи функціонування	2
3	Зварювальні конструкції. Проектування деталі на основі розгортки згідно ескізу	2
4	Конструювання деталі з твердого тіла і перетворення її в деталь з листового металу згідно ескізу	2
5	Перетворення твердотільної деталі в деталь з листового металу згідно ескізу	2
6	Розподіл складної деталі з листового металу на декілька простих деталей згідно ескізу	2
7	Оформлення креслень деталей з листового матеріалу	2
8	Модульна робота №1	2
9	Створення збірки згідно ескізу	2
10	Створення заготовки в збірці	2
11	Створення переліку операцій обробки деталі за допомогою конфігурації	2
12	Системи геометричного моделювання	2
13	Параметричне моделювання	2
14	Збірка «від низу до верху». Збірка «зверху вниз»	2
15	Специфікація. Створення специфікації за допомогою таблиці SolidWorks	2
16	Модульна робота №2	2
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівні САПР.	2
2	Підсистеми САПР. Режими проектування в САПР	5
3	Створення зварювальних конструкцій.	5
4	Створення деталі з листового металу.	5
5	Перетворення твердотільної деталі в деталь з листового металу	5
6	Оформлення креслень деталей з листового матеріалу	5
7	Створення деталей з листового матеріалу в пакеті прикладних програм Solid Works	5
8	Створення збірки	5
9	Побудова складальних креслень	5
10	Створення збірки із складальних одиниць, стандартних виробів та створених деталей. Користування вбудованою бібліотекою виробів.	5
11	Створення збірки з використанням бібліотеки стандартних виробів	5

12	Створення специфікації	2
13	Контрольний захід	2
	Разом	56

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Разом	

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення контролю участі у лекціях, виконання дистанційно тестових завдань, виконання лабораторних робіт. Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...2	7	0...14
Виконання та захист додаткового індивідуального завдання	0...11	1	0...11
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...2	7	0...14
Виконання та захист додаткового індивідуального завдання	0...11	1	0...11
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань з максимальною кількістю балів за кожне питання 30 і одного графічного завдання з максимальною кількістю балів 40 (сума – 100 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: знати основи системного і автоматизованого моделювання та проектування технічних об'єктів; класифікацію, технічні характеристики і можливості різних систем комп'ютерного проектування і систем управління базами даних; методики проектування елементів технічних систем;

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки: застосовувати системи комп'ютерного проектування при виконанні науково-дослідних і науково-виробничих робіт; застосовувати вимоги єдиної системи конструкторської документації, системи проектної документації, правила оформлення звітної документації та її склад, основи законодавства для розрахунково-проектної та проектно-конструкторської діяльності; використовувати прикладне програмне забезпечення для автоматизації інженерних розрахунків і проектування.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь, необхідний для подальшого навчання та роботи за фахом. Справлятися з завданнями та відпрацювати всі лабораторні роботи. Бути присутнім не менше ніж на половині лекцій і лабораторних занять.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, виконати всі лабораторні завдання в обумовлений викладачем строк, здати дві модульні роботи у вигляді тестів. Показати систематичний характер знань по дисципліні. Вміти будувати складальне креслення.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно», та правильно виконати всі лабораторні роботи. Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх. Мати всебічне, систематичне та глибоке знання матеріалу та вміти вільно виконувати завдання, проявляти графічні здібності в розумінні, викладанні та використанні матеріалів дисципліни.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Комп'ютерні технології проектування : навч. посіб. до виконання курс. проекту / В. Ф. Несвіт ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. Н. Е. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2018. - 53 с. - <http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/>
2. Моделювання деталей технологічного оснащення з використанням САПР SolidWorks : метод. рек. до виконання лаб. робіт , Ч. 1 / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т" ; уклад.: О. А. Павленко, В. Є. Зайцев, В. В. Борисевич. - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2008. - 63 с. <http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2008/Modeljuvannja%20detalej%20tehnologichnogo%20osnaschennja%20z%20vikoristannjam%20SAPR%20SolidWorks.pdf>.
3. Моделювання деталей технологічного оснащення з використанням САПР SolidWorks : метод. рекомендації до виконання лаб. робіт , Ч. 2 / уклад. О.А. Павленко, В.Є. Зайцев, В.В. Борисевич, О.П. Мельничук. - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2009. - 61 с. <http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2009/Modeljuvannja%20detalej%20tehnologichnogo%20osnaschennja%20z%20vikoristannjam%20SAPR%20SolidWorks.pdf>.

14. Рекомендована література

Базова

1. Комп'ютерно-інтегровані виробництва і технологічні процеси : зб. завдань до самот. роботи / М. П. Благодарний, Г. М. Тимонькін ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2012. - 68 с. http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Blagodarnij_Komputerno.pdf.
2. Системи оброблення сигналів у комп'ютерно-інтегрованих виробництвах : навч. посіб. / М. П. Благодарний, І. П. Внуков, З. Т. Лукашева ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2010. - 136 с. http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2011/Systemy_Obroblenny_Sygnaliv.pdf.
3. Зінько Р.В., Топільницький В.Г. Системи 3D моделювання / Навчальний посібник Львів, 2017. – 147 с.
4. Прохоренко В.П. Solid Works. Практичне керівництво / В.П. Прохоренко. – М.:Біном-прес, 2004. – 448 с.

Допоміжна

1. Морозенко О.П., Малишко Г.В. Правила виконання та оформлення креслень: Навч. Посібник. / О.П. Морозенко, Г.В. Малишко. НМетАУ Дніпро. 2012 – 49 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9174> посилання на сторінку курсу в менторі.