

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи


_____ Н.В.Руденко
(підпис) (ініціали та прізвище)

01 вересня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**
Комп'ютерні технології проектування (курсний проект)
(назва навчальної дисципліни)

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


Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Роботомеханічні системи і логістичні комплекси»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Бреус А.О., доцент кафедри теоретичної механіки,
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)
машинознавства та роботомеханічних систем _____
 (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем
(назва кафедри)

Протокол № 11 від « 30 » червня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь та вчене звання) _____
 (підпис) О.О. Баранов
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 2	<p style="text-align: center;">Галузь знань 13 «Механічна інженерія» (шифр та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Спеціальність 131 «Прикладна механіка» (код та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Освітня програма «Роботомеханічні системи і логістичні комплекси», (найменування)</p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u></p>	Вибіркова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання _____ (назва)		Семестр
		5-й
Загальна кількість годин – 32/60		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 1,75		Практичні, семінарські¹⁾
		32 години
		Лабораторні ¹⁾
		Самостійна робота
	28 години	
	Вид контролю	
	модульний контроль, диференційний залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: $(32/28) = 1,142$.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: 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:

1) Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК5. Здатність працювати у команді.;
- ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК8. Здатність спілкуватися іноземною мовою;
- ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- ЗК14. Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;
- ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

2) Фахові компетентності (ФК):

- ФК3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів;
- ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації;
- ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризованих систем проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки;
- ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних моделей;
- ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів;
- ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Очікувані результати навчання: в результаті засвоєння курсу «Комп'ютерні технології проектування (КП)»:

- ПРН5 – виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результати у виді технічних та робочих креслень;
- ПРН7 – застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

- ПРН12 – навички практичного використання комп'ютерних систем проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE);
- ПРН16 – вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включати знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування.

Пререквізити – «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології».

Кореквізити – «Деталі машин та основи конструювання (КП)», «Технологічні основи виробництва», «Основи конструювання роботів», «Загальні принципи раціонального конструювання».

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Виконання курсового проекту з дисципліни «Комп'ютерні технології проектування»

Змістовний модуль №1 Проектування складної деталі з листового металу.

ТЕМА 1. Комп'ютерні технології в інженерному проектуванні.

Комп'ютерні технології в інженерному проектуванні - основні поняття і визначення. Проведення аналізу деталі за допомогою технологічних і конструкторських особливостей. 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.

Проведення вимірів деталі. 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. Побудова 3-D моделі деталі. Розподіл складної деталі з листового металу на декілька простих деталей. Оформлення креслень деталей з листового матеріалу.

Модульний контроль.

Оформлення першого розділу розрахунково-пояснювальної записки. Оформлення перших двох аркушів графічної частини. захист першого розділу курсового проекту.

Змістовний модуль №2 Створення конфігурації деталі

ТЕМА 1. Створення конфігурації деталі.

Підбір радіусів згинів 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, проєкцій і по перетинах. Побудова розгортки і виконання згину за допомогою SolidWorks. 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.

Створення креслення розгортки і готової деталі. 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.

Оформлення другого розділу розрахунково-пояснювальної записки. Оформлення третього та четвертого аркушів графічної частини. захист другого та третього розділів курсового проекту.

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.	8	-	4		4
Тема 2. Створення деталей з листового металу.	10	-	6		4
Тема 3. Багатотільні деталі з листового металу.	10	-	6		4
Модульний контроль	2	-	-		2
Разом за змістовним модулем 1	30	-	16		14
Змістовний модуль №2 Створення конфігурації деталі					
Тема 1. Створення конфігурації деталі.	10	-	6		4
Тема 2. Комп'ютерне моделювання.	8	-	4		4
Тема 3. Створення збірок.	8	-	6		2
Модульний контроль	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 2	28	-	16	-	12
Усього годин	30	-	16		12
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	-	-	-	-	-
Контрольний захід	-	-	-	-	2
Усього годин	60	-	32	-	28

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проведення аналізу деталі за допомогою технологічних і конструкторських особливостей.	4
2	Проведення вимірів деталі.	4
3	Створення 3D моделі деталі.	4
4	Підбір радіусів згинів деталі.	4
5	Побудова розгортки і виконання згину за допомогою SolidWorks.	4
6	Створення конфігурації деталі.	4
7	Створення креслення розгортки і готової деталі.	4
8	Оформлення складального креслення.	4
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проведення аналізу деталі за допомогою технологічних і конструкторських особливостей.	4
2	Проведення вимірів деталі.	4
3	Створення 3D моделі деталі. Створення деталі з листового металу.	4
4	Модульний контроль.	2
5	Побудова розгортки і виконання згину за допомогою SolidWorks.	4
6	Створення конфігурації деталі.	4
7	Створення креслення розгортки і готової деталі.	2
8	Модульний контроль.	2
9	Контрольний захід	2
	Разом	28

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

10. Методи навчання

Проведення практичних занять, виконання курсового проекту під керівництвом викладача, індивідуальні консультації, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, фінальний контроль у вигляді диференційного заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 25	до 40	до 35	100

Поточний контроль у вигляді диференційного заліку проводиться у разі своєчасного виконання курсового проекту. При складанні диференційного заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Семестровий контроль у вигляді диференційного заліку проводиться у разі, якщо студент виконав не менше 60 відсотків кожного розділу курсового проекту, а також у разі відмови студента від балів поточного контролю. Максимальна кількість балів залежить від об'єму виконання частин курсового проекту.

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.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Виконати не менше 60 відсотків кожного з трьох розділів курсового проекту, Показати мінімум знань та умінь. Бути присутнім не менше ніж на половині практичних занять.

Добре (75-89). Виконати весь курсовий проект. Твердо знати мінімум. Одержати на модульному контролі не менше ніж 10 балів. Бути присутнім не менше ніж на 70 відсотках практичних занять.

Відмінно (90-100). Виконати весь курсовий проект. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Одержати на модульному контролі не менше ніж 15 балів. Бути присутнім не менше ніж на 90 відсотках практичних занять.

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 самост. 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.
2. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский, А. А. Собачкин, Е. В. Одинцов, А. И. Харитонович [та др.] - СПб. - БХВ-Петербург, 2008. - 1040 с. - 978-5-94157-994-5 - (Мастер) .
3. Твердотельное моделирование в конструкторско-технологической подготовке производства : учеб. пособие , Ч. 1 : Общие принципы твердотельного моделирования / В. В. Борисевич, В. Е. Зайцев, А. Н. Застела, Я. С. Карпов [та др.] ; М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-в. им. Н.Е. Жуковского, ХАИ. - Х. - Нац. аэрокосмический ун-т "ХАИ", 2003. - 188 с.
<http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2003/Tverdotelinoe%20modelirovanie%20v%20konstruktorsko-tehnologicheskoy%20podgotovke%20proizvodstva.pdf>.
4. Основы компьютерного моделирования с помощью интегрированной системы CAD/CAM/CAE/PLM UNIGRAPHICS NX : учеб. пособие / А. Г. Гребеников, С. В. Удовиченко, А. М. Гуменный, В. В. Парфенюк [та др.] ; М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского "Харьк. авиаци. ин-т". - Харьков. - Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиаци. ин-т", 2004. - 199 с. :ил. - 966-662-088-Х.
5. Информационные технологии проектирования авиационной техники : монография / В. Ю. Гранин, В. В. Шевель, О. К. Погудина, Д. Н. Крицкий ; М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиаци. ин-т". - Харьков. - Факт, 2018. - 166 с. - 978-966-637-900-2 .

15. Інформаційні ресурси

1. <https://education.khai.edu/department/202>
2. <https://k202.tilda.ws/>