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
(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, наукова 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 _____ О.О. Баранов
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td>Найменування показників</td><td>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти</td><td>Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="11">Галузь знань
13 «Механічна інженерія»
(шифр та найменування)

Спеціальність
131 «Прикладна механіка»
(код та найменування)

Освітня програма
«Роботомеханічні системи і логістичні комплекси»,
(найменування)

Рівень вищої освіти:

перший (бакалаврський)</td><td>Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Кількість модулів – 1</td><td>Навчальний рік</td></tr>
<tr><td>Кількість змістовних модулів – 2</td><td>2021/2022</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне завдання _____
(назва)</td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 64/150</td><td>5-й</td></tr>
<tr><td>Лекції [1)]</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Кількість тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4
самостійної роботи студента – 5,3</td><td>32 годин</td></tr>
<tr><td>Практичні, семінарські[1)]</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>Лабораторні [1)]</td></tr>
<tr><td>__32__ годин</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>86 годин</td></tr>
<tr><td>Вид контролю</td></tr>
<tr><td>модульний контроль
іспит</td></tr>
</table>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: (64/86) = 0,744.

[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;
- ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

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 проекційних 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»:

- ПРН5 – виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних 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;
- ПРН5 – виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень;
- ПРН12 – навички практичного використання комп'ютерних систем проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE).

Пререквізити – «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології».

Кореквізити – «Технологічні основи виробництва», «Основи конструювання роботів», «Загальні принципи раціонального конструювання».

3. Зміст 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.

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.	26	6		6	14
Тема 3. Багатотільні деталі з листового металу.	26	6		4	16
Модульний контроль	2	-	-	2	-
Разом за змістовним модулем 1	72	16	-	16	40
Змістовний модуль №2 Створення конфігурації деталі					
Тема 1. Створення конфігурації деталі.	28	6	-	6	16
Тема 2. Комп'ютерне моделю-вання.	26	6	-	4	16
Тема 3. Створення збірок.	20	4	-	4	12
Модульний контроль	2	-	-	2	-
Разом за змістовним модулем 2	78	16	-	16	44
Усього годин	150	32	-	32	84
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	-	-	-	-	-
Контрольний захід	-	-	-	-	2
Усього годин	150	32	-	32	86

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

7. Теми лабораторних 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	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.	4
2	Підсистеми САПР. Режими проектування в САПР	6
3	Створення деталі з листового металу.	6
4	Перетворення твердотільної деталі в деталь з листового металу	8
5	Оформлення креслень деталей з листового матеріалу	6
6	Створення деталей з листового матеріалу в пакеті прикладних програм Solid Works	10
7	Створення збірки	8
8	Побудова складальних креслень	10
9	Створення збірки із складальних одиниць, стандартних виробів та створених деталей. Користування вбудованою бібліотекою виробів.	10
10	Створення збірки з використанням бібліотеки стандартних виробів	6

11	Створення специфікації	10
12	Контрольний захід	2
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

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 здобувачі

Розподіл балів, які отримують здобувачі (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).

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 здобувача 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 знать 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 уміти 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 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. унив. 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-tehnologicheskoj%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. авиац. ин-т". - Харьков. - Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. 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. авиац. 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/