

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 1

Сергій НИЖНИК

Голова НМК 2

Дмитро КРИЦЬКИЙ

Голова НМК 3

Ганна ЛІХОНОВА

«30» 08 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерні технології проектування

(назва навчальної дисципліни)

Minor «Дисципліна 1»

(назва вибіркового блоку)

Галузі знань: усі галузі, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Спеціальності: усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Освітні програми: усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: Бреус А.О., доцент кафедри теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)


(підпис)

Робочу програму Комп'ютерні технології проектування розглянуто на засіданні
кафедри (№ 202)

теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

Протокол № 10 від « 27 » 06 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

О. Баранов
(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань (шифр і найменування) Спеціальність (код і найменування) Освітня програма (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Вибіркова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання _____ (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 64/150		<u>5</u> -й
		Лекції*
		<u>32</u> годин
		Практичні, семінарські
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача – 5,3		<u>32</u> годин
		Лабораторні*
		_____ годин
		Самостійна робота
		<u>86</u> годин
		Вид контролю
		модульний контроль, іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
 $(64/86) = 0,7$.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно 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:

Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів;

Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації;

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;

Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних моделей;

Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів;

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:

виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результати у виді технічних та робочих креслень;

застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень;

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, проєкцій 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

Назва змістовного модуля 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		6
Тема 2. Створення деталей з листового металу.	26	6	6		16
Тема 3. Багатотільні деталі з листового металу.	26	6	4		20
Модульний контроль	2	-	2		-
Разом за змістовним модулем 1	72	16	16		42
Змістовний модуль 2. Створення конфігурації деталі					
Тема 1. Створення конфігурації деталі.	28	6	6		22
Тема 2. Комп'ютерне моделювання.	26	6	4		10
Тема 3. Створення збірок.	20	4	4		10
Модульний контроль	2	-	2		-
Разом за змістовним модулем 2	78	16	16		42
Усього годин	120	32	32		84
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	-	-	-		-
Контрольний захід	-	-	-		2
Усього годин	120	32	32		86

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. 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	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

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівні САПР.	14
2	Підсистеми САПР. Режими проектування в САПР	4
3	Створення деталі з листового металу.	4
4	Перетворення твердотільної деталі в деталь з листового металу	6
5	Оформлення креслень деталей з листового матеріалу	6
6	Створення деталей з листового матеріалу в пакеті прикладних програм Solid Works	4
7	Створення збірки	8
8	Побудова складальних креслень	4
9	Створення збірки із складальних одиниць, стандартних виробів та створених деталей. Користування вбудованою	14

	бібліотекою виробів.	
10	Створення збірки з використанням бібліотеки стандартних виробів	6
11	Створення специфікації	14
12	Контрольний захід	2
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

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

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).

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Приклади....

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%20tehnologichno%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. М.В. Полушина, К.С. Заболотний, Т.В. Москальова Основи комп'ютерного інжинірингу: Практикум. / М.В. Полушина, К.С. Заболотний, Т.В. Москальова. Дніпро. 2019 – 21 с.

15. Інформаційні ресурси

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

ДОДАТОК

Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Галузі знань: 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 26 Цивільна безпека, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

Спеціальності: 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплосенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 262 Правоохоронна діяльність, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

Освітні програми: Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Ракетно-космічна техніка, Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірвальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Правоохоронна діяльність, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економіка