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

кафедра «Автомобілів та транспортної інфраструктури» (№ 107)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми
Н.В. Кобріна
«30» 08 2023р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ’ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп’ютерні технології проектування
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузі знань:
27 «Транспорт»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність:
274 «Автомобільний транспорт»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма:
«Автомобілі та автомобільне господарство»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: Болдовський В.М., к.т.н., доцент каф. 107
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри автомобілів та транспортної інфраструктури

Протокол № 1 від « » _____202

В.о. завідувача кафедри к.т.н., доцент _____ Н. В. Кобріна
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><th>Найменування показників</th><th>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти</th><th>Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)</th></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="14">Галузь знань
27 Транспорт
(шифр і найменування)

Спеціальність
274 «Автомобільний транспорт»
(код і найменування)

Освітня програма
Автомобілі та автомобільне господарство
(найменування)

Рівень вищої освіти:
перший (бакалаврський)</td><td>Обов’язкова</td></tr>
<tr><td>Кількість модулів – 2</td><td>Навчальний рік</td></tr>
<tr><td>Кількість змістовних модулів – 2</td><td>2023/2024</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне завдання
_____
(назва)</td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 80 / 70</td><td>Лекції*</td></tr>
<tr><td>32 годин</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Кількість тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 5
самостійної роботи студента – 4,4</td><td>Практичні, семінарські*</td></tr>
<tr><td>48 годин</td></tr>
<tr><td>Лабораторні*</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>70 годин</td></tr>
<tr><td>Вид контролю</td></tr>
<tr><td>модульний контроль, іспит</td></tr>
</table>

Примітка:
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 80/70.

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – вивчення сучасних методів моделювання та проектування об'єктів автомобільного транспорту з використанням сучасних систем CAD/CAM/CAE.

Завдання – вивчення сучасних методів та систем, що використовуються при моделюванні об'єктів автомобільного транспорту, засвоєння методики та послідовності проектування; вивчення способів автоматизованого проектування технологічних процесів діагностики та ремонту автомобільного транспорту.

Компетентності, які набуваються:

– здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

– здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів.

– здатність розробляти технологічні процеси, технологічне устаткування та оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

– здатність організовувати ефективну виробничу діяльність структурних підрозділів підприємств автомобільного транспорту, малих колективів виконавців (бригад, дільниць, пунктів), щодо експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

Очікувані результати навчання:

- застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язування інших задач автомобільного транспорту;
- відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію;
- приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів;
- аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи;

Пререквізити: «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології», «Технічна механіка»

Кореквізити: «Автомобілі», «Технологічні основи машинобудування».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Системи комп'ютерного автоматизованого проектування автомобілів

Тема 1. Вступ до дисципліни «Комп'ютерні технології проектування»

План лекції:

Мета і задачі курсу. Автоматизація проектування та виробництва автомобілів, використання комп'ютерних технологій в сучасній інженерно-технічній діяльності, перспективи розвитку. Автоматизація процесів конструювання. Технічні засоби САПР. Склад і структура САПР.

Тема 2. Методи та етапи конструювання деталей

План лекції:

Методи конструювання. Вибір методів и засобів конструювання. Основні вимоги до САПР. Автоматизовані системи проектування і автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва: склад, цілі та задачі систем.

Тема 3. Конструкторсько-технологічна підготовка виробництва

План лекції:

Поняття про конструкторсько-технологічну підготовку виробництва. Автоматизація конструкторської роботи. Автоматизація роботи інженера. Засоби автоматизації.

Тема 4. Типи математичних та комп'ютерних моделей

План лекції:

Математична модель: призначення та основні складові створення. Види комп'ютерного моделювання. Типи тривимірних моделей. Види представлення тривимірних моделей. Тримірне моделювання деталей та вузлів автомобілів.

Тема 5. Системи CAD-технологій в автомобілебудуванні: призначення та можливості

План лекції:

Призначення та можливості комп'ютерних програм CAD-технологій. Огляд різних систем CAD-технологій. Застосування CAD-технологій для проектування автомобілів.

Тема 6. Системи CAM-технологій в автомобілебудуванні: призначення та можливості

План лекції:

Призначення та можливості комп'ютерних програм CAM-технологій. Огляд різних систем CAM-технологій. Застосування CAM-технологій для розробки керуючих програм для верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК).

Тема 7. Системи CAE-технологій в автомобілебудуванні: призначення та можливості

План лекції:

Призначення та можливості комп'ютерних програм CAE-технологій. Огляд різних систем CAE-технологій. Застосування CAE-технологій для виконання робіт з випробувань автомобілів.

Тема 8. CALS-технології в автомобілебудуванні: призначення та можливості

План лекції:

Призначення та можливості комп'ютерних програм CALS-технологій. Умови та особливості застосування CALS-технологій в автомобілебудуванні.

Змістовий модуль 2. Створення моделей деталей та вузлів автомобілів за допомогою систем автоматизованого проектування.

Тема 9. Програмний комплекс SolidWorks: призначення та можливості

План лекції:

Програмний комплекс «SolidWorks». Інтерфейс системи програми «SolidWorks». Розміщення панелей інструментів, основних меню та команд. Настроювання параметрів системи користувачем.

Тема 10. Проектування складання деталей типу «знизу-нагору»

План лекції:

Проектування складання деталей типу «знизу-нагору». Створення нового «складання». Вставка першого компонента складання. Ступені свободи деталей. З'єднання компонентів. Використання конфігурацій у складаннях. Аналіз складання: масові характеристики, перевірка натягів. Швидкість оброблення складання. Рознесення складання. Рознесення підскладання. Перевірка динаміки. Моделювання роботи виробу.

Тема 11. Створення складання деталей типу «згори-вниз»

План лекції:

Створення складання деталей типу «згори-вниз». Створення деталі в контексті складання. Додавання нової деталі в складання. Редагування деталей у контексті складання. Розрив, блокування і видалення зовнішніх посилань.

Тема 12. Робота зі складанням деталей

План лекції:

Робота зі складаннями деталей. Побудова оптимальних складань деталей. Конструювання з використанням підскладань. Сполучення й автосопряжіння. Робота з бібліотечними моделями. Конфігурації складань.

Тема 13. Редагування складань

План лекції:

Редагування складань. Заміна та редагування компонентів складання. Виявлення конфліктів у складаннях. Діагностика сполучень, редагування перевизначених компонентів. Автокріплення. Дзеркальне відображення компонентів, симетрія в сполученнях. Перейменування компонентів.

Тема 14. Особливості розроблення твердотільних моделей деталей, вузлів, систем автомобілів

План лекції:

Особливості розроблення твердотільних моделей деталей, вузлів, систем автомобілів. Проектування ділянки комп'ютерного діагностування автомобілів.

Тема 15. Інженерні розрахунки деталей

План лекції:

Вихідні дані та умови для створення інженерних розрахунків деталей. Граничні умови: призначення та особливості вибору. Метод кінцевих елементів, як основа для виконання інженерних розрахунків деталей. Визначення деформацій та механічних напруг в конструкціях деталей.

Тема 16. Віртуальна інженерія

План лекції:

Типи систем віртуальної інженерії. Віртуальне проектування автомобілів: призначення та виконання робіт. Цифрова імітація процесів обробки деталей на верстатах з ЧПК. Віртуальне прототипування деталей автомобілів: призначення та виконання робіт. Створення та організація робіт за допомогою «Віртуального заводу».

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. *Системи комп'ютерного автоматизованого проектування автомобілів*					
Тема 1. Вступ до дисципліни «Комп'ютерні технології проектування»	4	2	-	-	2
Тема 2. Методи та етапи конструювання деталей	10	2	-	4	4
Тема 3. Конструкторсько-технологічна підготовка виробництва	10	2	-	4	4
Тема 4. Типи математичних та комп'ютерних моделей	6	2	-	-	4
Тема 5. Системи CAD-технологій в автомобілебудуванні: призначення та можливості	10	2	-	4	4
Тема 6. Системи CAM-технологій в автомобілебудуванні: призначення та можливості	6	2	-	-	4
Тема 7. Системи CAE-технологій в автомобілебудуванні: призначення та можливості	10	2	-	4	4
Тема 8. CALS-технології в автомобілебудуванні: призначення та можливості	8	2	-	-	6
Разом за змістовним модулем 1	64	16	-	16	32
Змістовний модуль 2. *Створення моделей деталей та вузлів автомобілів за допомогою систем автоматизованого проектування*					
Тема 9. Програмний комплекс SolidWorks: призначення та можливості	12	2	-	4	6
Тема 10. Проектування складання деталей типу «знизу-нагору»	10	2	-	4	4
Тема 11. Створення складання деталей типу «згори-вниз»	14	2	-	8	4
Тема 12. Робота зі складанням деталей	10	2	-	4	4
Тема 13. Редагування складань	10	2	-	4	4
Тема 14. Особливості розроблення твердотільних моделей деталей, вузлів, систем автомобілів	10	2	-	4	4
Тема 15. Інженерні розрахунки деталей	12	2	-	4	6
Тема 16. Віртуальна інженерія	8	2	-		6

Разом за змістовним модулем 2	86	16	-	32	38
Модульний контроль			-	-	-
Усього годин	150	32	-	48	70

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Ознайомлення з меню та можливостями програмного комплексу SolidWorks	4
2	Створення та редагування моделей деталей	8
3	Створення моделей за допомогою команд лінійного та кругового масивів, а також моделей виконаних за траєкторією	4
4	Виконання складань різних з’єднань, механізмів та вузлів	4
5	Виконання креслень деталей та складань з трьохвимірних моделей	4
6	Моделювання деталей з листового металу	4
7	Створення моделей деталей, отриманих методом зварювання	4
8	Виконання моделей деталей по проекційному кресленню	4
9	Дослідження об’ємно-масових характеристик деталей та складань	4
10	Інженерні розрахунки деталей	4
11	Виконання анімацій деталей та складань	4
	Разом	**48**

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Тема 1. Вступ до дисципліни «Комп’ютерні технології проектування»	2
2	Тема 2. Методи та етапи конструювання деталей	4
3	Тема 3. Конструкторсько-технологічна підготовка виробництва	4
4	Тема 4. Типи математичних та комп’ютерних моделей	4
5	Тема 5. Системи CAD-технологій в автомобілебудуванні: призначення та можливості	4
6	Тема 6. Системи CAM-технологій в автомобілебудуванні: призначення та можливості	4
7	Тема 7. Системи CAE-технологій в автомобілебудуванні: призначення та можливості	4

8	Тема 8. CALS-технології в автомобілебудуванні: призначення та можливості	6
9	Тема 9. Програмний комплекс SolidWorks: призначення та можливості	6
10	Тема 10. Проектування складання деталей типу «знизу-нагору»	4
11	Тема 11. Створення складання деталей типу «згори-вниз»	4
12	Тема 12. Робота зі складанням деталей	4
13	Тема 13. Редагування складань	4
14	Тема 14. Особливості розроблення твердотільних моделей деталей, вузлів, систем автомобілів	4
15	Тема 15. Інженерні розрахунки деталей	4
16	Тема 16. Віртуальна інженерія	6
	Разом	**70**

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
	Разом	

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

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			
Робота на лекціях	0…1	5	0…5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	5	0...25
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0…1	5	0…5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0…40	1	0…40
Усього за семестр			**0…100**

Білет для іспиту складається з трьох запитань. 2 теоретичних питання максимальною кількістю 30 балів за одне питання, та одне практичне завдання максимальною кількістю балів 40 балів.

Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум

100 балів.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. Знати основні принципи побудови трьохмірних моделей.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі лабораторні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Уміти: створювати ЗД моделі деталей.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх на практиці. Уміти: створювати ЗД моделі складних агрегатів та вузлів.

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

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

http://library.khai.edu/catalog

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1099

14. Рекомендована література

Базова

1. Артюх О. М. Основи САПР в автомобілебудуванні : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 168 с.

2. Sham Tickoo. SOLIDWORKS 2018 for Designers, 16th Edition. Schererville : CADCIM Technologies, 2018. 1987 p.

3. SOLIDWORKS 2018. Learn by doing - Part 1: parts, assembly, drawings, and sheet metal. Tutorial Books, 2018. 532 p.

Допоміжна

4. Система SolidWorks. URL: https://www.solidworks.com. (дата звернення: 27.08.2023)

5 Система CATIA. URL: https://www.3ds.com/products-services/catia/. (дата звернення: 27.08.2023)