

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


(підпис)

М.Є. Тараненко
(ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА обов'язкової
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Основи технології виробництва автокузовних панелей»

(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 2021 рік

Розробники: М. Є. Тараненко, д-р. техн. наук, професор каф. 107, 

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри «Автомобілів та транспортної інфраструктури» (№ 107)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від “ 31 ” 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

А.В. Маковецький

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань <u>27 «Транспорт»</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>274 «Автомобільний транспорт»</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Автомобілі та автомобільне господарство»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Обов’язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 3		2020/2021
Індивідуальне завдання - РГР (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 64/135		5-й
		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4,44		32 годин
		Практичні, семінарські*
		-
		Лабораторні*
	32 - годин	
	Самостійна робота	
	71 година	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання -64/71.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування у студентів знань та вчень, що дозволяють вільно володіти складним комплексом експлуатаційно-технічних вимог щодо передових методів діагностування автомобільної техніки, з урахуванням повноти та достовірності отриманої інформації, технологічності застосування обраних методик діагностування, а також економічної доцільності їх застосування.

Завдання – є засвоєння основних положень технічного діагностування автомобіля і його агрегатів. Оволодіння практичними навичками отриманими при вивченні теоретичних основ дисципліни.

Компетентності, які набуваються:

- здатність застосовувати отримані знання для розробки і впровадження технологічних процесів, технологічного устаткування і технологічного оснащення, засобів автоматизації та механізації у процесі виробництва, експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів;
- здатність складати, оформлювати й оперувати технічною документацією технологічних процесів на підприємствах автомобільного транспорту;
- здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів автомобільного транспорту як об'єкта управління, застосовувати експертні оцінки для вироблення управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства з оцінкою якості його продукції.

Очікувані результати навчання:

- знати загальні принципи побудови технологій;
- знати зміст і методи технологічної підготовки виробництва та її складові частини;
- знати технологічні методи забезпечення якості виробів авіабудування;
- вміти виконувати технологічну підготовку виробництва з урахуванням технологічності конструкції деталі;
- вміти проектувати технологічні процеси штамповки;
- вміти виконати контроль якості деталей;
- мати уявлення про методи отримання листових багато габаритних деталей;
- мати уявлення про методи оцінки пластичних властивостей заготовок;
- мати уявлення про вибір критеріїв технологічності деталі;
- мати уявлення об усіх супутніх процесах і видах робіт.

Пререквізити: матеріалознавство, фізико-хімічні основи технології; деталі машин, динаміка суцільних середовищ.

Кореквізити: технологія автомобільного будування.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Загальне поняття технології машинобудування. Схема конструкції кузова автомобіля. Методи виготовлення листових заготовок.

Тема 1.1. Вступ до курсу. Історична послідовність зародження різних технологічних процесів та технології машинобудування.

1. Історія розвитку суспільства у взаємодії з природою
2. Виникнення перших технологічних процесів перетворення предметів в предмети споживання.
3. Зв'язок великих географічних відкриттів з розвитком технології, її поглибленням і розширенням. Зв'язок технології з сполучними процесами: терміни та визначення.
4. Життєвий цикл продукції та його етапи. Залежність тривалості етапів з розмірами техніки і економії промислового виробництва. Підготовка виробництва (розвиток), стійке виробництво.

5 Необхідність стандартизації послідовності процесів і документації. Системи стандартів.

6. Життєвий цикл продукції та його стадії.

7. Склад етапів і види робіт на стадії "дослідження і розробка"

8. Послідовність перетворень на стадії "Виготовлення". Система технологій.

9 Багатоваріантність основних груп перетворень.

Тема 1.2. Структура кузова автомобіля. Класифікація автокузовних панелей.

1. Конструкція кузовів легкових автомобілів (виконання силових функцій, жорсткість, маса).

2. Класифікації кузовних панелей (за функціями, якістю поверхонь, застосовуваних матеріалів, технологічні ознаки, комплексна класифікація) - плакат.

3. Конструкція кузовів автобусів і мікроавтобусів.

4. Можливості уніфікації з поєднанням з дизайном.

Тема 1.3. Методи одержування сталі і сталених продуктів для машинобудування.

1. Хімічні реакції при виробництві чавуну, сталі.

2. Послідовність перетворень, обладнання, що використовується в металургії.

3. Схема отримання сталевих прокату.

4. Методи контролю параметрів якості.

Тема 1.4. Методи, що застосовуються для формозміни листових заготовок.

1. Поняття напруг і деформацій в металі, їх зв'язок. Закони сталості маси. Поняття напружено-деформованого стану.

2. Графіки уявлення ПДВ.

3. Умови пластичності (загальний вигляд). Поняття інтенсивності напружень і деформацій.

4. Терміни та визначення елементів технологічної системи штампування.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Застосовані методи формозміни листових заготовок

Тема 2.1. Витяжка осесиметричних днищ

1. Поняття про операції "Витяжка". Механізм деформування заготовки.

2. Схеми витяжки циліндричним пуансоном, сферичним пуансоном і еластичним середовищем.

3. Характерні епюри деформацій. Небезпечні зони.

4. Необхідність притиснення фланця для виключення втрати стійкості форми заготовки.

5. Споживання зусилля і тиску для витяжки.

6. Демонстрація характерних деталей та браку.

Тема 2.2. Витяжка деталей складної форми

1. Особливості витяжки деталей коробчастої форми, півтора і конічних деталей.

2. Можливі варіанти технологічних переходів, проміжної обрізки і калібровка.

3. Методи усунення пружиніння.

4. Послідове штампування багатогабаритних деталей.

Тема 2.3. Операції «Формовка»

1. Особливості деформування заготовки в операції "Формування".

2. Розподіл деформацій стоншення. Критерії технологічності.

3. Схеми розширення технологічних можливостей при формуванні, можливі переходи і технологічні прийоми.

4. Особливості операції "Гнучка". Основні схеми.

Тема 2.4. Особливості операції "Роздача" і "Обтиск"

1. Ознайомлення зі схемами і особливостями операцій "Роздача" і "Обтиск".

2 Критерії технологічності. Варіанти впровадження нових технологічних процесів послідовного деформування.

Тема 2.5. Особливості розділових операцій

1. Особливості механізму пластичної деформації в розділових операціях: різка, вирубка, пробивка, надрезка.

2. Ознайомлення з конструкцією інструментів. Ножі – паралельні, гільйотинні, дискові. Віброножиці.

3. Зусілля різання, якість різу. Залежність від зазору між кромками.

4. Раціональний розкрій смуги, листа. розрахунок коефіцієнта використання матеріалу.

Модульний контроль

Змістовний модуль 3. Використане обладнання та оснастка

Тема 3.1. Типи і схеми обладнання, що використовуються у виробництві автокузовних панелей»

1. Механічні преси.

2. Гідравлічні преси (традиційного і тунельного типу).

3. Електрогідравлічні преси.

4. Вибір типажу пресів в залежності від умов виробництва.

Тема 3.2. Застосована штампова оснастка.

1. Логічні передумови до проектування штампа для вирубки листової деталі на підставі механізму деформування при різанні.

2. Раціональний розкрій заготовок. Введення поняття і визначення КІМ.

3. Типові схеми штамів для витяжки І переходу, ІІ переходу і формування на механічних пресах.

4. Оснащення для штампування рідкою і еластичною середовищем.

Тема 3.3. «Технологічність багато габаритних листових деталей»

1. Ознайомлення з поняттям технологічності конструкції деталі.

2. Вибір показників технологічності.

3. Методи кількісної оцінки показників технологічності.

4. Показники технологічності зумовлені технологічною послідовністю.

Тема 3.4. «Оцінка трудомісткості технологічних процесів штамповки, строків і витрат на ТПВ»

1. Загальні підходи до оцінки трудомісткості виготовлення деталей.

2. Витрати часу і коштів на технологічну підготовку виробництва.

3. Оцінка собівартості виготовлення деталі.

Модульний контроль

Модуль 2.

Індивідуальне завдання – РГР:

1 Розрахунок розмірів заготовки для штампової осесиметричних днищ.

2 Розрахунок розмірів і будування форми заготовок для штамповки коробчастих деталей.

3 Планування розташування заготовок на полосі для вирубки і пробивки для отримання максимального значення коефіцієнту використання метала.

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. Загальне поняття технології машинобудування. Схема конструкції кузова автомобіля. Методи виготовлення листових заготовок.					
Тема 1. Вступ до курсу. Історична послідовність зародження різних технологічних процесів та технології машинобудування.	2	2	-	-	-
Тема 2. Структура кузова автомобіля. Класифікація автокузовних панелей.	2	2	-	-	-
Тема 3. Методи одержування сталі і сталених продуктів для машинобудування.	12	2	-	-	10
Тема 4. Методи, що застосовуються для формозміни листових заготовок.	2	2	-	-	-
Модульний контроль	2	2	-	-	-
Разом за змістовним модулем 1	20	10	-	-	10
Змістовний модуль 2. Застосовані методи формозміни листових заготовок					
Тема 1. Витяжка осесиметричних днищ	17	2	-	-	15
Тема 2. Витяжка деталей складної форми	22	2	-	11	9
Тема 3. Операції «Формовка»	6	2	-	4	-
Тема 4. Особливості операції "Роздача" і "Обтиск"	2	2	-	-	-
Тема 5. Особливості розділових операцій	13	2	-	11	-
Модульний контроль	2	2	-	-	-
Разом за змістовним модулем 2	62	12	-	26	24
Змістовний модуль 3. Використане обладнання та оснастка					
Тема 1. Типи і схеми обладнання, що використовуються у виробництві автокузовних панелей»	18	2	-	6	10
Тема 2. Застосована штампова оснастка	2	2	-	-	-
Тема 3. «Технологічність багатогабаритних листових деталей»	13	2	-	-	11
Тема 4. «Оцінка трудомісткості технологічних процесів штамповки, строків і витрат на ТПП»	2	2	-	-	-
Модульний контроль	2	2	-	-	-
Разом за змістовним модулем 3	35	8	-	6	21
Модуль 2					
Індивідуальне завдання (РГР)	16	-	-	-	16
Усього годин	135	32	-	32	71

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вимірювання розмірів листових деталей і будування епюр деформацій по характерним перетинам	2
2	Нанесення на заготовку ділильної сітки і вимірювання її початкових розмірів	4
3	Вивчення процесів різки листового металу і вирізка листових заготовок для штамповки	4
4	Проведення пробної штамповки-витяжки коробчастої деталі	4
5	Штамповка-витяжка листових заготовок в інструментальних штампах	4
6	Штамповка-формовка, різка листових заготовок і деталей еластичною середою	4
7	Вимірювання штампованих деталей і деформацій подільної сітки. Будування епюр деформацій по характерним перетинам і по поверхні деталі. Аналіз результатів виконаних робіт	4
8	Вивчення конструкцій штампової оснастки і типових конструкцій пресів	2
9	Вивчення конструкцій електрогідравлічних пресів і характерної штампової оснастки	4
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунково-графічні роботи (РГР)	16
2	Загальні вимоги до точності та якості листових деталей та автокузовних панелей	14
3	Методи контролю якості авто кузовних панелей	10
3	Загальні вимоги до технологічності авто кузовних панелей	11
4	Загальні вимоги до техніки безпеки листоштампового виробництва	10
5	Сучасні матеріали для авто кузовних панелей	10
	Разом	71

9. Індивідуальні завдання

Заняття складаються з виконання розрахунково-графічних робіт (РГР) на теми:

1. Розрахунок розмірів заготовки для штампової осесиметричних днищ.
2. Розрахунок розмірів і будування форми заготовок для штамповки коробчастих деталей.
3. Планування розташування заготовок на полосі для вирубки і пробивки для отримання максимального значення коефіцієнту використання метала.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, РГР, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) і літературним джерелам.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді письмових модульних контролів, 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
Модуль 1			
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...2	1	0...2
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Модуль 2			
Виконання і захист РГР	0...10	3	0...30
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту (виконати лабораторні роботи та РГР).

Білет для іспиту складається з трьох запитань: 2 теоретичних питання (максимальна кількість за одне питання 30 балів) та 1 практичне (максимальна кількість 40 балів), загалом – 100 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 індивідуальні завдання та здати 3 модулі. Знати схеми операцій листової штамповки і використовуваного обладнання.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати РГР, здати 3 модулі та поза аудиторну самостійну роботу. Уміти: знаходити, обирати та розв'язувати задачі за допомогою навчального матеріалу.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх на практиці.

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=4353>

14. Рекомендована література

Базова

1. Тараненко, М. Е.. Электрогидравлическая штамповка: теория, оборудование, техпроцессы : монография : в 2 ч. / М. Е. Тараненко. – Харьков. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», 2011. – 273 с.

2. Тараненко, М. Е.. Особенности изготовления кузовов автомобилей малыми партиями: учеб. пособие / М. Е. Тараненко, А. В. Маковецкий. – Харьков.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2016. – 59 с.

3. Попов, Е.А. Технология и автоматизация листовой штамповки / Е. А. Попов, В. Г. Ковалев, И. Н. Шубин. – М. : Изд-во МГТУ им. Баумана, 2003, – 480 с..