

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


(підпис) Гнисько О.М. _____
(ініціали та прізвище)

« 29 » 08 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Загальні принципи раціонального конструювання
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

Спеціальності: 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма: «Дизайн і проектування пакувального обладнання»

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2019 рік

Робоча програма дисципліни «Загальні принципи раціонального конструювання» для студентів за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» освітньою програмою «Дизайн і проектування пакувального обладнання».

10.06. 2019 р., - 10 с.

Розробник: Гнисько О.М., доцент кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем, к.т.н., доцент 

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри 202 - теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем.

Протокол № 11 від 25.06. 2019 р.

Завідувач кафедри 202 д.т.н., доц.  О.О. Баранов

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>133 «Галузеве машинобудування»</u> Освітня програма <u>«Дизайн і проектування пакувального обладнання»</u> Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Цикл професійної підготовки – вибіркові дисципліни
Кількість модулів – 2		Навчальний рік 2019 / 2020 Семестр 7-й Лекції* 32 год. Практичні* 32 год. Лабораторні* 0 год. Самостійна робота 56 год. Вид контролю іспит
Кількість змістовних модулів – 2		
Індивідуальне завдання «Раціональне конструювання механізму»		
Загальна кількість годин – 64/120		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5		

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – $(64/56)=1,1$.

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - надбання студентами знань та умінь, необхідних для раціонального конструювання деталей та вузлів роботизованих механізмів, механізмів логістичних систем, пакувальних машин.

Завдання - вивчення загальних принципів та методики раціонального конструювання, знайомство з сучасними методами конструювання, вивчення схем раціональних та нераціональних конструкцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

1. Загальні принципи конструювання. Економічні основи конструювання. Методику конструювання.

2. Принципи раціонального конструювання деталей роботизованих механізмів, механізмів логістичних систем, пакувальних машин.

3. Принципи раціонального конструювання з'єднань роботизованих механізмів, механізмів логістичних систем, пакувальних машин.

4. Принципи раціонального конструювання складальних вузлів роботизованих механізмів, механізмів логістичних систем, пакувальних машин.

5. Комп'ютерне забезпечення, що використовується для конструювання.

Студент повинен навчитися самостійно конструювати деталі та вузли середньої складності, для чого необхідно

вміти:

1. Використовувати загальні принципи та методику конструювання.

2. Раціонально конструювати деталі роботизованих механізмів, механізмів логістичних систем, пакувальних машин.

3. Раціонально конструювати з'єднання роботизованих механізмів, механізмів логістичних систем, пакувальних машин.

4. Раціонально конструювати складальні вузли роботизованих механізмів, механізмів логістичних систем, пакувальних машин.

5. Застосовувати комп'ютерне забезпечення, що використовується для конструювання.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Конструювання деталей та з'єднань.

Змістовий модуль 1. Конструювання деталей.

Тема 1. Загальні принципи раціонального конструювання.

Загальні принципи конструювання. Загальна методика конструювання. Економічні основи конструювання. Уніфікація, взаємозамінність і основи агрегування.

Тема 2. Методи полегшення деталей та підвищення твердості.

Застосування спеціальних матеріалів для елементів конструкцій. Застосування конструктивних методів полегшення деталей. Використання конструктивних способів підвищення твердості.

Тема 3. Методи підвищення міцності.

Підвищення втомної міцності. Правила конструювання зчленувань, що працюють під ударним навантаженням. Сферичні й циліндричні зчленування. Зменшення теплових напружень і деформацій. Зміцнення конструкцій.

Тема 4. Конструювання деталей, що оброблюються механічно та тиском.

Термічна обробка деталей. Механічно оброблювані деталі. Деталі, оброблювані тиском.

Тема 5. Конструювання литих, пластмасових деталей та деталей з різним покриттям.

Литі деталі. Деталі із пластмас. Деталі з гальванічними й іншими покриттями.

Тема 6. Конструювання зубчастих передач, валів, осей та підшипників.

Зубчасті передачі. Вали й осі. Підшипники кочення й ковзання.

Тема 7. Конструювання корпусних деталей, муфт, пружин, ресор та напрямних.

Корпусні деталі. Муфти. Пружини й ресори. Напрявні прямолінійного руху.

Змістовий модуль 2. Конструювання з'єднань.

Тема 8. Конструювання механізмів.

Механізми перемикання швидкостей. Кулачкові механізми. Шківні й натяжні пристрої пасових передач.

Тема 9. Конструювання шпонкових, зубчастих, стяжних та центруючих з'єднань.

Шпонкові, шліцові й інші з'єднання. Стяжні з'єднання. З'єднання, що центрують.

Тема 10. Конструювання фланцевих, нарізних та зварних з'єднань.

Фланцеві з'єднання. Нарізні сполучення. Зварні з'єднання.

Тема 11. Конструювання з'єднань методами холодної пластичної деформації та заклепувальних з'єднань.

Заклепувальні з'єднання. З'єднання методами холодної пластичної деформації.

Тема 12. Використання приводів при конструюванні.

Застосування гідро-, пневмо-, електропривода при раціональному конструюванні.

Тема 13. Складання при конструюванні.

Вплив технології складання на конструювання. Забезпечення зручності обслуговування й ремонту.

Тема 14. Розробка креслень при конструюванні.

Правила розробки робочих креслень деталей і складальних одиниць.

Тема 15. Комп'ютеризація конструювання.

Використання комп'ютерних технологій для раціонального конструювання.

Модуль 2. Індивідуальне завдання «Раціональне конструювання механізму».

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Конструювання деталей						
Тема 1. Загальні принципи раціонального конструювання	8	2	2	0	-	2
Тема 2. Методи полегшення деталей та підвищення твердості	8	2	2	0	0	2
Тема 3. Методи підвищення міцності.	8	2	2	0	0	2
Тема 4. Конструювання деталей, що оброблюються механічно та тиском	8	2	2	0	0	2
Тема 5. Конструювання литих, пластмасових деталей та деталей з різним покриттям	8	2	2	0	0	2
Тема 6. Конструювання зубчастих передач, валів, осей та підшипників	8	2	2	0	0	2
Тема 7. Конструювання корпусних деталей, муфт, пружин, ресор та напрямних	8	2	2	0	0	2
Разом за змістовим модулем 1	56	14	14	0	0	14
Змістовий модуль 2. Конструювання з'єднань						
Тема 8. Конструювання механізмів	12	4	4	0	0	2
Тема 9. Конструювання шпонкових, зубчастих, стяжних та центруючих з'єднання	8	2	2	0	0	2
Тема 10. Конструювання фланцевих, нарізних та зварних з'єднань	8	2	2	0	0	2
Тема 11. Конструювання з'єднань методами холодної пластичної деформації та заклепувальних з'єднань	8	2	2	0	0	2
Тема 12. Використання приводів при конструюванні	8	2	2	0	0	2
Тема 13. Складання при конструюванні	8	2	2	0	0	2
Тема 14. Розробка креслень при конструюванні	6	2	2	0	0	2
Тема 15. Комп'ютеризація конструювання	6	2	2	0	0	2
Разом за змістовим модулем 2	64	18	18	0	0	16
Усього годин	120	32	32	0	0	30
Модуль 2						
Індивідуальне завдання «Раціональне конструювання механізму».	0	0	0	0	0	26
Усього годин	120	32	32	0	0	56

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розгляд основних принципів і методики конструювання. Видача і виконання першого розділу розрахунково-графічної роботи.	2
2	Виконання другого розділу розрахунково-графічної роботи.	2
3	Розробка ескізного проекту.	2
4	Вивчення питань застосування конструктивних методів полегшення деталей. Використання розглянутих питань для виконання розрахунково-графічної роботи.	2
5	Розгляд питань підвищення втомної міцності. Зміцнення конструкцій. Зменшення теплових напруг і деформацій. Використання розглянутих питань для виконання розрахунково-графічної роботи.	2
6	Вивчення питань термічної обробки деталей. Механічно оброблювані деталі. Деталі, оброблювані тиском. Використання розглянутих питань для виконання розрахунково-графічної роботи.	2
7	Розгляд питань конструювання зубчастих передач. Вали й осі. Підшипники кочення. Використання розглянутих питань для виконання розрахунково-графічної роботи.	2
8	Розгляд питань конструювання корпусних деталей. Муфти. Використання розглянутих питань для виконання розрахунково-графічної роботи.	2
9	Вивчення питань конструювання шківів й натяжних пристроїв пасових передач. Використання розглянутих питань для виконання розрахунково-графічної роботи.	2
10	Розгляд питань конструювання шпонкових, шліцьових і інших з'єднань. Стяжні з'єднання. З'єднання, що центрують. Використання розглянутих питань для виконання розрахунково-графічної роботи.	2
11	Вивчення питань конструювання нарізних сполучень. Зварні з'єднання. Використання розглянутих питань для виконання розрахунково-графічної роботи.	2
12	Розгляд питань застосування гідро-, пневмо-, електропривода при раціональному конструюванні. Вплив технології складання на конструювання. Використання розглянутих питань для виконання розрахунково-графічної роботи.	2
13	Правила розробки робочих креслень деталей і складальних одиниць.	2
14	Розгляд принципів взаємозамінності.	2
15	Захист розрахунково-графічної роботи.	4
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Економічні основи конструювання	2
2	Застосування спеціальних матеріалів для елементів конструкцій. Використання конструктивних способів підвищення твердості	2
3	Правила конструювання зчленувань, що працюють під ударним навантаженням. Сферичні й циліндричні зчленування	2
4	Термічна обробка деталей	2
5	Деталі із пластмас. Деталі з гальванічними й іншими покриттями	2
6	Розгляд питань конструювання підшипників ковзання	2
7	Пружини й ресори. Напрямні прямолінійного руху	2
8	Вивчення питань конструювання механізмів перемикання швидкостей. Кулачкові механізми	2
9	З'єднання, що центрують	2
10	Фланцеві з'єднання	2
11	Заклепувальні з'єднання. З'єднання методами холодної пластичної деформації	2
12	Забезпечення зручності обслуговування й ремонту	2
13	Вплив технології складання на конструювання	2
14	Правила розробки робочих креслень деталей	2
15	Використання комп'ютерних технологій для раціонального конструювання	2
16	Індивідуальне завдання «Раціональне конструювання механізму».	26
	Разом	56

9. Індивідуальні завдання

- 1 Виконання домашнього завдання «Раціональне конструювання механізму» (Теми 1-15)

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних, індивідуальні консультації, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення контролю участі у лекціях, виконання практичних, індивідуального завдання, 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)

Поточне тестування та самостійна робота															Сума	Підсумковий тест (іспит)*	
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2							Індивідуальне завдання			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	38	100	100
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5			

* У разі відмови від балів поточного тестування та допуску до іспиту

Елемент модуля	Бали	Кількість завдань	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1 (T1-T7)			
Складання модульного контролю	0 ÷ 15	1	0 ÷ 15
Виконання лекційних занять	0 ÷ 8	8	0 ÷ 8
Виконання практичних занять	0 ÷ 8	8	0 ÷ 8
Змістовний модуль 2 (T8-T15)			
Складання модульного контролю	0 ÷ 15	1	0 ÷ 15
Виконання лекційних занять	0 ÷ 8	8	0 ÷ 8
Виконання практичних занять	0 ÷ 8	8	0 ÷ 8
Виконання та захист індивідуального завдання.	0 ÷ 38	1	0 ÷ 38
Всього з дисципліни			0 ÷ 100
Підсумковий тест (екзамен) у випадку відмови від балів поточного тестування та допуску до екзамену	100		

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. Роздавальний матеріал на кожному практичному занятті для виконання практичних робіт.

14. Рекомендована література

1. Промышленные роботы в машиностроении: Альбом схем и чертежей: Учеб. пособие для технических вузов / Ю. М. Соломенцев, К.П. Жуков, Ю. А. Павлов и др.; Под общ. ред. Ю. М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 2011. – 140 с.
2. Атлас конструкций узлов и деталей машин / Под ред. О. Я. Ряховского. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 380 с.
3. Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / Б. А. Байков, В. Н. Богачев, А. В. Буланже и др.; Под общ. ред. д-ра техн. наук проф. Д. Н. Решетова.— 5-е изд., переработ и доп. М.: Машиностроение, В 2-х ч., Ч. 1, 2012.— 352 с.
4. Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / Б. А. Байков, В. Н. Богачев, А. В. Буланже и др.; Под общ. ред. д-ра техн. наук проф. Д. Н. Решетова.— 5-е изд., переработ и доп. М.: Машиностроение, В 2-х ч., Ч. 2, 2012.— 296 с.
5. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие в 2-х книгах / Под ред. П.Н. Учаева. – М., Машиностроение, Изд. 3-е, испр., Кн. 1, 2013. – 560 с.
6. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие в 2-х книгах / Под ред. П.Н. Учаева. – М., Машиностроение, Изд. 3-е, испр., Кн. 2, 2013. – 544 с.
7. Крейтер С. В. Основы конструирования и агрегатирования: Учеб, пособие / С. В. Крейтер, А. Р. Нестеров, В. В. Данилевский. – М.: Издательство стандартов, 2011. — 224 с.
8. Овсянников В.Е. Основы проектирования и конструирования машин: Учебное пособие / В. Е. Овсянников, Г. Н. Шпитко – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 75 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри www.khai.edu.ua