

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

(повна назва підрозділу)

Кафедра кондиціювання і рефрижерації

(повна назва кафедри)

Код РНПД – Т71112



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
PROGRAM OF THE DISCIPLINE

ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ МАШИН
FUNDAMENTALS OF MACHINE DESIGN

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань

13 Механічна інженерія

(шифр і назва)

спеціальності 132 «Матеріалознавство»

(шифр і назва)

освітня програма «Композитні та порошкові матеріали, покриття»

(зазначаються повна назва освітньої програми)

«__» _____ 2024 року. – 15 с.

Розробник: Тарасенко Олександр Іванович, канд. техн. наук, доцент

Грич Артем Вікторович, канд. техн. наук, доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми

кандидат технічних наук, доцент



Наталя ЛЕБЕДЕВА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» розглянуто на засіданні кафедри кондиціювання та рефрижерації

Протокол № 10 від « 27 » травня 2024 р.

Завідувач кафедри

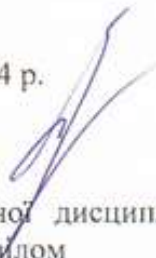


Микола РАДЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» розглянуто Навчально-методичною комісією машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 3 від « 10 » червня 2024 р.

Голова



Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

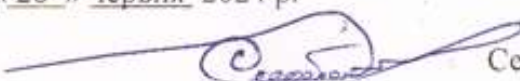


Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 5 від « 26 » червня 2024 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2024

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	15
9. Засоби навчання	15
10. Рекомендовані джерела інформації.....	16

ВСТУП

Анотація

Програма підготовки бакалаврів спеціалізації «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» передбачає тісну взаємодію студентів та випускників з конструюванням машин, для яких використовують нові порошкові матеріали та покриття. Відомі приклади використання порошкових матеріалів у вкладишах підшипників ковзання. З метою зменшити рівень шуму та вібрації використовують неметалеві колеса з внутрішнім зачепленням в планетарних зубчастих пристроях. Тому отримання базованих знань з основ конструювання механізмів і машинних агрегатів є ваговою складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна «Основи конструювання машин» є невід'ємною частиною формування здатності збирати та інтерпретувати інформацію про необхідні властивості композитних матеріалів та покриттів деталей машин для забезпечення ресурсу роботи. Дисципліна розрахована на студентів, які отримали базові знання з основ, теоретичної механіки, математики та є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних із аналізом роботи композиційних та порошкових матеріалів і покриттів.

Ключові слова: машина, механізм, деталі машин, механічні передачі, композиційні та порошкові матеріали.

Abstract

The bachelor's program in the specialization "Composite and Powder Materials, Coatings" involves close interaction of students and graduates with the design of machines for which new powder materials and coatings are used. There are well-known examples of the use of powder materials in plain bearing liners. In order to reduce noise and vibration, non-metallic wheels with internal gearing are used in planetary gear devices. Therefore, obtaining basic knowledge of the basics of designing mechanisms and machine units is an important component in the training of specialists.

The discipline "Fundamentals of Machine Design" is an integral part of the formation of the ability to collect and interpret information about the necessary properties of composite materials and coatings of machine parts to ensure the service life. The discipline is designed for students who have received basic knowledge of the basics, theoretical mechanics, mathematics and is an auxiliary for mastering specialized disciplines related to the analysis of the operation of composite and powder materials and coatings.

Key words: machine, mechanism, machine parts, mechanical transmissions, composite and powder materials.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів –3	Галузь знань 13 - Механічна інженерія	Обов'язкова
Модулів – 1		Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		2-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 132 Матеріалознавство, освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»	Семестр
		4-й
		Лекцій
30 год.		
Практичні		
15 год.		
Лабораторні		
-		
Індивідуальне науково-дослідне завдання	Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота
Загальна кількість годин – 90		45 год.
		Вид контролю
Тижневих годин для денної форми навчання:		залік
аудиторних		Форма контролю: комбінована
3		
самостійної роботи студента		
3		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

1. КС.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.

2. КС.05. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем.

3. КС.06. Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше вивчені дисципліни «Теоретична механіка». З курсу вищої математики – диференційне та інтегральне обчислення.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

1. ПР. 02. Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

2. ПР. 10. Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.

3. ПР. 26. Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів.

5. Програма навчальної дисципліни Основи конструювання машин

МОДУЛЬ 1

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Загальні відомості про деталі та вузли.

- Тема 1.** Задачі і зміст курсу деталей машин. Основні поняття і визначення. Короткі відомості про розрахунки машин [1], с.5-15; [2], с.5-13;
- Тема 2.** Призначення і роль передач в машинах. Фрикційні передачі та варіатори. Поняття про варіатори [1], с.50-60. [2], с.19-25;

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Зубчасті передачі.

- Тема 3.** Зубчасті передачі. Розрахунок зубців на згинання і контактну міцність. Види пошкоджень. Критерії роботи. Динамічність і концентрація. Методика розрахунку [1], с.60-73. [2], с.29-32;
- Тема 4.** Зубчасті передачі. Основні визначення. Класифікація передач. Области використання. Основні поняття [1], с.50-65. [2], с.19-25;
- Тема 5.** Зубчасті передачі. Типи зубчастих передач. Геометрія. Технологія виготовлення. Модифікація зубів [1], с.65-73. [2], с.32-35;
- Тема 6.** Зубчасті передачі. Циліндричні зубчасті передачі. Область використання. Геометрія. [1], с.65-73. [2], с.35-37;
- Тема 7.** Зубчасті передачі. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1], с.65-69; [2], с.39-46;
- Тема 8.** Конічна зубчаста передача. Область використання. Геометрія. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1], с.73-80; [2], с.49-53;
- Тема 9.** Черв'ячна передача. Основні поняття і область використання. Кінематика і геометрія. [1], с.80-85; [2], с.54-59;
- Тема 10.** Черв'ячна передача. Сили в зачепленні. Методика розрахунку на міцність. Тепловий розрахунок. К. к. д. Умова самогальмування. [1], с.85-92; [2], с.60-61;

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. З'єднання деталей машин. Вали і осі.

- Тема 11.** Класифікація і розрахунок з'єднань деталей машин. Основні види з'єднань. З'єднання з натягом. Шпонкові, шліцові, штифтові з'єднання. [1], с.15-35; [2], с.101-107;
- Тема 12.** Різьбові з'єднання. Область використання. Основні види різьб. Способи стопоріння. Розрахунки на міцність. [1], с.15-25; [2], с.111-123;
- Тема 13.** Клепкові і зварні з'єднання. Основні типи з'єднань. Методика розрахунку. Переваги і недоліки, область використання. [1], с.25-42; [2], с.100-104;

- Тема 14.** Вали і осі. Основні типи валів і осей. Конструкції і матеріали. Розрахункові схеми. Розрахунки на міцність, жорсткість і виносливість. Підшипники кочення. Умовні позначення. Класифікація. Конструкція і матеріали. Розрахунок підшипників на довговічність. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Матеріали, конструкції. Змазка. Основні типи. Область використання. Методика розрахунку. [1], с.114-133; [2], с.82-89; с.91-98
- Тема 15.** Муфти. Класифікація, вибір. Основні типи конструкцій. Перевірочний розрахунок елементів. Основні види редукторів. Розрахунок і конструювання редукторів. Конструкції і матеріали. Особливості конструювання редукторів. [1], с.141-149; [2], с.125-127;

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1.						
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про деталі та вузли.						
Тема1. Задачі і зміст курсу деталей машин. Основні поняття і визначення. Короткі відомості про розрахунки машин [1], с.5-15; [2], с.5-13;	7	2	0	0	0	5
Тема 2. Призначення і роль передач в машинах. Фрикційні передачі та варіатори. Поняття про варіатори [1], с.50-60. [2], с.19-25;	8	2	2	0	0	4
Разом за змістовим модулем 1	15	4	2			9
Змістовий модуль 2. Зубчасті передачі.						
Тема 3. Зубчасті передачі. Розрахунок зубців на згинання і контактну міцність. Види пошкоджень. Критерії роботи. Динамічність і концентрація. Методика розрахунку. [1], с.60-73. [2], с.29-32;	6	2	2	0	0	2
Тема 4. Зубчасті передачі. Основні визначення. Класифікація передач. Області використання. Основні поняття [1], с.50-65. [2], с.19-25;	4	2	0	0	0	2

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
Тема 5. Зубчасті передачі. Типи зубчастих передач. Геометрія. Технологія виготовлення. Модифікація зубів [1], с.65-73. [2], с.32-35;	4	2		0	0	2
Тема 6. Зубчасті передачі. Циліндричні зубчасті передачі. Область використання. Геометрія. [1], с.65-73. [2], с.35-37;	4	2		0	0	2
Тема 7. Зубчасті передачі. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1], с.65-69; [2], с.39-46;	6	2	2	0	0	2
Тема 8. Конічна зубчаста передача. Область використання. Геометрія. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1],с.73-80; [2], с.49-53;	8	2	2	0	0	4
Тема 9. Черв'ячна передача. Основні поняття і область використання. Кінематика і геометрія. [1], с.80-85; [2], с.54-59;	5	2	0	0	0	3
Тема 10. Черв'ячна передача. Сили в зачепленні. Методика розрахунку на міцність. Тепловий розрахунок. К к д Умова самогальмування. [1], с.85-92; [2], с.60-61;	8	2	2	0	0	4
Разом за змістовим модулем 2	45	16	8	0	0	21
Змістовий модуль 3. З'єднання деталей машин. Вали і осі.						
Тема 11. Класифікація і розрахунок з'єднань деталей машин. Основні види з'єднань. З'єднання з натягом. Шпонкові, шліцові, штифтові з'єднання. [1], с.15-35; [2], с.101-107;	5	2	0	0	0	3
Тема 12. Різьбові з'єднання. Область використання. Основні види різьб. Способи стопоріння. Розрахунки на міцність. [1],с.15-25;[2], с.111-123;	7	2	2	0	0	3

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
Тема 13. Клепкові і зварні з'єднання. Основні типи з'єднань. Методика розрахунку. Переваги і недоліки, область використання. [1], с.25-42; [2], с.100-104;	6	2	0	0	0	4
Тема 14. Вали і осі. Основні типи валів і осей. Конструкції і матеріали. Розрахункові схеми. Розрахунки на міцність, жорсткість і виносливість. Підшипники кочення. Умовні позначення. Класифікація. Конструкція і матеріали. Розрахунок підшипників на довговічність. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Матеріали, конструкції. Змазка. Основні типи. Область використання. Методика розрахунку. [1], с.114-133; [2], с.82-89; с.91-9	7	2	2	0	0	3
Тема 15. Муфти. Класифікація, вибір. Основні типи конструкцій. Перевірочний розрахунок елементів. Основні види редукторів. Розрахунок і конструювання редукторів. Конструкції і матеріали. Особливості конструювання редукторів. [1], с.141-149; [2], с.125-127;	5	2	1	0	0	2
Разом за змістовим модулем 3	30	10	5	0	0	15
Усього годин	90	30	15	0	0	45

Теми практичних занять

№ з/п	Тема занять	Години
Денна форма навчання		
1	Фрикційні передачі та варіатори.	2
2	Циліндричні зубчасті передачі.	2
3	Конічна зубчаста передача	2
4	Черв'ячна передача. Кінематика і геометрія.	2
5	Черв'ячна передача. Сили в зачепленні.	2
6	Розрахунок шпонкових і різьбових з'єднань	2
7	Вибір підшипників кочення	2
8	Підбір муфт	1
	Усього	15

Самостійна робота

Одним з основних чинників забезпечення успішного засвоєння матеріалів навчальної дисципліни є самостійна робота студентів.

Основними видами самостійної роботи є:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Вивчення рекомендованої літератури.
3. Вивчення термінів і основних понять з тем навчальної дисципліни.
4. Підготовка до аудиторних занять.
5. Підготовка до модульного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
		денна форма
1	Підготовка до аудиторних занять	9
2	Підготовка до контрольних заходів	6
3	Підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять	30
Разом		45

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання, які використовуються для засвоєння програмного матеріалу та активізації навчального процесу:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованою розумових образів, доведень і узагальнень;
- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;
- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;
- лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;
- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний залік дається здобувачеві, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного заліку набирає не менше

60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заключного заліку.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті за результатами оформленого звіту та питань для самоконтролю, передбачає оцінювання теоретичної підготовки за тематикою роботи та проблемних питань щодо виконання практичного завдання.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів та їх оцінювання

Практичні роботи

Бал	Критерії оцінювання
3	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно або у групі, чітко сформульовані мета, завдання, порядок виконання; названі дослідні матеріали та пристосування. У звіті сформульовані та визначені мета, головні теоретичні відомості, результати виконаного завдання, чітко сформульовані висновки.
2	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач виконує практичну роботу згідно з завданням, іноді після консультації викладача; в цілому правильно складає звіт, робить висновки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач виконує практичну роботу згідно з методичними вказівками, неодноразово консультується з викладачем. Складений звіт містить неточності у висновках, деякі помилки.
0	Робота не виконувалася.

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	12	10	8	7	5	4	3	2	1	0

Форма контролю	Максимальна кількість балів
Виконання практичних робіт	8 роб. × 3 балів = 24 балів
Поточний модульний контроль	3 МКР × 12 балів = 36 балів
Всього	60

**Підсумковий контроль
Тестування**

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Усна відповідь (1 питання - 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання
10	Здобувач вільно володіє матеріалом, має уявлення про основні види деревини, природного та штучного каміння, скла та кераміки. Знає їх структуру, фізико-механічні та експлуатаційні властивості. Може обґрунтовано підібрати певний вид неметалевого матеріалу для застосування у конкретних умовах та передбачити його ефективність або недоцільність, розрахувати та визначити граничні вимоги.
8	Здобувач вільно володіє матеріалом, має уявлення про основні види деревини, природного та штучного каміння, скла та кераміки. Знає їх структуру, фізико-механічні та експлуатаційні властивості. Може обґрунтовано підібрати певний вид неметалевого матеріалу для застосування у конкретних умовах.
6	Здобувач вільно володіє матеріалом, має уявлення про основні види деревини, природного та штучного каміння, скла та кераміки. Знає їх структуру, фізико-механічні та експлуатаційні властивості.
4	Здобувач має уявлення про основні види деревини, природного та штучного каміння, скла та кераміки
2	Здобувач має уявлення про декі види деревини, природного та штучного каміння, скла та кераміки
0	Здобувач не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля і теми		Денна форма	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T2	Практична робота № 1	3
ПМК		Тест № 1	12
ЗМ 2	T3	Практична робота № 2	3
	T7	Практична робота № 3	3
	T8	Практична робота № 4	3
	T10	Практична робота № 5	3
ПМК		Тест № 2	12
ЗМ 3	T12	Практична робота № 6	3
	T14	Практична робота № 7	3
	T15	Практична робота № 8	3
ПМК		Тест № 3	12
Підсумковий контроль		Залік, в т.ч.	40
		Тестування	10
		Усна відповідь	30
Сума			100

9. Засоби навчання

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» включає:

- конспект лекцій на паперовому носію;
- конспект лекцій на електронному носію;
- комплект плакатів;
- методичні вказівки для виконання практичних робіт;
- моделі редукторів, окремі деталі машин, зразки підшипників.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Деталі машин і основи конструювання : конспект лекцій / укладач В. В. Стрелец. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 150 с. Деталі машин і основи конструювання : конспект лекцій / укладач В. В. Стрелец. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 150 с.
2. Хомик Н.І. Деталі машин: курс лекцій / Н.І. Хомик, А.Д. Довбуш, О.П. Цьонь. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. – 160с.
3. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 275 с.
4. Павлище В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник. – Львів: 2003. – 560 с.
5. Карнаух С.Г. Деталі машин, теорія механізмів і основи взаємозамінності: Краматорськ : ДДМА, 2020. - 100с

Допоміжна література

6. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Підручник. – К.: Знання, 2016.-400с.