

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра машинобудування

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор  
доцент Ірина ФЕДІВ



“З Ірина Федів серпня \_\_\_\_\_ 2023\_ року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### КОНСТРУЮВАННЯ МАШИН

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Львів 2023

Робоча програма з дисципліни Конструювання машин для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 Автомобільний транспорт

Розробники: Володимир ЯНКІВ, к.т.н., доцент

Сергій БАРАНОВИЧ, к.т.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри машинобудування

Протокол від «29» серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри машинобудування

  
(підпис)

(Віталій ВЛАСОВЕЦЬ)

(ім'я та прізвище)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол від «30» серпня 2023 року № 1

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

  
(підпис)

(Степан КОВАЛИШИН)

(ім'я та прізвище)

## 1.Опис навчальної дисципліни

Галузь знань 27 Транспорт

Спеціальність 274 Автомобільний транспорт

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Характеристика навчальної дисципліни:

### Нормативна

Кількість кредитів 5

Загальна кількість годин – 150

Індивідуальне науково-дослідне завдання –30 (курсова робота)

Вид контролю: іспит (4 сем.).

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4 год.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 74

для заочної форми навчання – 12

## 1. Програма навчальної дисципліни

### **Розділ 1. Основні положення про проєктування і конструювання деталей, вузлів і механізмів машин.**

Тема 1. Загальні принципи розрахунку елементів конструкцій. Основні види напружень. Розрахунок деталей на міцність та напруження в елементах конструкцій при динамічних навантаженнях.

Тема 2. Загальні відомості про проєктування і конструювання. Критерії працездатності деталей машин. Умови міцності з урахуванням виду деформації та аналітичні рівняння їх запису.

### **Розділ 2. Механічні передачі.**

Тема 3. Механічні передачі: загальні відомості, призначення і класифікація. Основні співвідношення для кінематичних і силових параметрів.

Тема 4. Зубчасті передачі: класифікація, застосування, матеріали, геометричні, кінематичні і силові параметри, розрахунок передач. Циліндричні зубчасті передачі.

Тема 5. Конічні зубчасті передачі: класифікація, застосування, матеріали, геометричні, кінематичні і силові параметри, розрахунок передач

Тема 6. Черв'ячнізвар передачі: класифікація, застосування, матеріали, геометричні, кінематичні і силові параметри, розрахунок передач на міцність і тепловий розрахунок

Тема 7. Пасові передачі: класифікація, застосування, матеріали, геометричні, кінематичні і силові параметри, розрахунок передач.Фрикційні передачі і варіатори.

Тема 8. Ланцюгові передачі: класифікація, застосування, конструкція ланцюгів, геометричні, кінематичні і силові параметри, розрахунок передач.

### Розділ 3. Вали, підшипники, пружні елементи і корпусні деталі.

Тема 9. Осі та вали. Матеріали, конструкції. Розрахунок осей та валів: орієнтовний, на статичну міцність, на втому і жорсткість.

Тема 10 Опори валів. Підшипники кочення: класифікація, застосування, матеріали, монтаж/демонтаж, змащування та ущільнення підшипникових вузлів, підбір і розрахунок підшипників. Підшипники ковзання: класифікація, застосування, матеріали, змащування, розрахунок підшипників.

### Розділ 4. З'єднання. Конструювання приводів машин

Тема 11. З'єднання: класифікація, основні геометричні параметри, розрахунок і конструювання.

Тема 12. Основи конструювання приводів машин: структура машин, схеми приводів машин.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки_2_ Семестр_4						Рік підготовки_3_ Семестр_6_					
Тема 1.	8	1				7	16	2	2			6
Тема 2.	8	1				7						6
Тема 3.	10	2	4			4	80	2	6			9
Тема 4.	10	4	4			2						9
Тема 5.	10	2	2			6						9
Тема 6.	10	2	2			6						9
Тема 7.	10	2	2			6						9
Тема 8.	10	2	2			6						9
Тема 9.	10	4	4			2						9
Тема 10.	10	4	4			2						9
Тема 11.	16	6	6			4						10
Тема 12.	8	2	2			4	24	2	2			10
Іспит	30					30	30					30
<b>Разом</b>	150	32	32			86	150	6	10			134
<b>Усього годин</b>	150	32	32			86	150	6	10			134

#### 4. Теми лабораторних і практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 3. Кінематичний розрахунок привода. Видача завдань на РГР.	2
2	Тема 3. Вибір матеріалів та визначення допустимих напружень.	2
3	Тема 4. Розрахунок циліндричної зубчастої передачі.	2
4	Тема 4. Конструювання циліндричної зубчастої передачі.	2
5	Тема 5. Розрахунок і конструювання конічної зубчастої передачі.	2
6	Тема 6. Розрахунок черв'ячної передачі.	2
7	Тема 7. Розрахунок пасової передачі.	2
8	Тема 8. Розрахунок ланцюгової передачі.	2
9	Тема 9. Розрахунок валів.	2
10	Тема 9. Конструювання валів.	2
11	Тема 10. Підшипники кочення.	4
12	Тема 11. Розрахунок зварних, заклепкових, шліцьових, нарізних з'єднань.	6
13	Тема 12. Оформлення і захист КР	2
	Разом	32

#### 5. Теми, винесені на самостійне вивчення

№ теми	Назва теми
Тема 1	Етапи створення технічних об'єктів
Тема 2	Розрахунки, які виконуються під час проектування і конструювання
Тема 3	Розрахункові навантаження у механічних передачах
Тема 4	Конструкції зубчастих коліс та їхнє виготовлення
Тема 5	Особливості конічних передач із непрямыми зубцями
Тема 6	Глобоїдні черв'ячні передачі
Тема 7	Матеріали пасів.
Тема 8	Конструкції ланцюгів.
Тема 9	Розрахунок валів для запобігання поперечним коливанням
Тема 10	Рекомендації щодо вибору підшипників кочення.

Тема 11	Методика підбору з'єднань. Профільні з'єднання. Клемові з'єднання. Допустимі напруження та розрахунок коефіцієнта запасу міцності нарізних з'єднань. Пресові з'єднання
Тема 12	Функції муфт у приводах машин. Виконання креслеників деталей, складальних і загального вигляду. Використання прикладних графічних редакторів під час конструювання привода машини

## 6. Індивідуальні завдання

### Тематика курсових робіт

Спроекувати привод машини або механізму :- стрічкового конвеєра;- ланцюгового конвеєра;- підвісного конвеєра;-елеватора;-гвинтового транспортера;-кантувача.

Зразок індивідуального завдання на проектування додається.

## 7. Методи навчання

**1. Словесні методи** (пояснення, бесіда, лекція.)

**2. Наочні методи**

– ілюстрація (таблиці, моделі, плакати стенди тощо),

- демонстрування засобу демонстрування: відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент, спостереження, аналіз тощо

**3. Практичні методи:** дослід, вправи, навчальна праця. Лабораторні та практичні роботи, реферати.

## 8. Методи контролю:

**1. Усне опитування** (індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів),

**2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** (рішення задач і прикладів, складання тез, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань) тощо

**3. Практична перевірка** (проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань і т. д.

**4. Стандартизований контроль** (тести).

**Види контролю:** Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

## 9. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «Конструювання машин» здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт».

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ФК 2	Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів.
ФК 3	Здатність проведення вимірного експерименту і обробки його результатів.
ФК 11	Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних спеціалізованих задач автомобільного транспорту.
ПРН1	Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.
ПРН4	Відшукувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.
ПРН 6.	Приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів.
ПРН 13	Розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, визначати склад та площі приміщень, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування (разом 50 балів)										Екзамен	Сума
T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
5	5	5	4	4	4	5	5	9	4	50	100

T1, T2 ... T12 – теми

### 10. Методичне забезпечення

1. Малащенко В.О., Янків В.В. Деталі машин. Курсове проектування. Львів: «Новий світ-2000», 2006. 252с.
2. Малащенко В.О., Янків В.В. Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів: Навчальний посібник. Львів: «Новий світ-2000», 2021. 254с.
3. Токарський Ю.М., Янків В.В., Сірик З.О. Механічні передачі. Розрахунок та конструювання: Навчальний посібник. Львів: «Новий світ-2000», 2004. 152с.
4. Янків В.В. Деталі машин і основи конструювання. Збірник завдань та прикладів розрахунку. Методичні рекомендації до виконання контрольних робіт для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування», 208 «Агроінженерія», 274 «Автомобільний транспорт» Львів: ЛНАУ, 2018. 72с.
5. Янків В.В. Фрикційні передачі і варіатори. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни ДМ і ОК. Львів: ЛНАУ 2018.
6. Янків В.В. Деталі машин і основи конструювання. Дослідження міцності напусткових зварних з'єднань. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування», 208 «Агроінженерія», 274 «Автомобільний транспорт». Львів: ЛНАУ, 2019, 13с.
7. Янків В.В., Баранович С.М., Швець О.П., Власюк І.В.. Лабораторний практикум з деталей машин: Навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей. Львів: ЛНАУ, 2013. 220 с.

### 11. Рекомендована література

#### Базова

1. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин . Львів: Афіша, 2003. 560с.
2. Заблонський К.І. Деталі машин. Одеса: Астропринт, 1999. 404с.
3. Ковальчук Р.М., Коновалюк Д.М. Деталі машин. К.: Кондор, 2004. 584с.
4. Малащенко В.О., Стрілець В.М., Новіцький Я.М., Стрілець О.Р. Деталі машин і підйомно-транспортне обладнання. Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2017. 347с.
5. Янків В.В. Деталі машин і основи конструювання. Конспект лекцій. Львів: ЛНАУ, 2017. 244с

#### Допоміжна

1. Dieter Muhs, Herbert Wittel, Dieter Jannasch, Joachim Voßiek, Roloff / Matek. Maschinenelemente. Normung, Berechnung, Gestaltung. 18., vollständig überarbeitete Auflage. Viewegs Fachbücher der Technik. GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2007. 819s.



2. Янків В.В. Оптимальне проектування редукторів механічних приводів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Техніка й технології агропромислового виробництва» та 2nd International Conference on Agriculture, Technology, Engineering and Sciences (ICATES-2019)- Львів, ЛНАУ, 2019
3. Yankiv V. Optimal Design of Gearboxes of Mechanical Drives. BOOK OF ABSTRACTS OF 2nd INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCES (ICATES 2019), 18-20 SEPTEMBER 2019, LVIV – UKRAINE. S.148.
4. Янків В.В. Оптимізація параметрів редукторів механічних приводів з використанням програми «Пошук розв'язку». Збірник тез доповідей V міжнародної науково –технічної конференції «Крамаровські читання». К.: НУБіП, 2018. С. 255-257.
5. Борис А., Малащенко В., Янків В. Вплив динамічних явищ на навантаження елементів привода з кульковою обгінною муфтою. MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture 18 (9), 2016 S.3-8.

## 12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:  
<http://www.twirpx.com/files/machinery/mchparts/>
3. <https://moodle.lnup.edu.uacourse/view.php?id=868>
4. <https://www.skf.com/ua/products/rolling-bearings>
5. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/50572642.pdf
6. [https://studopedia.com.ua/1\\_30440\\_priznachennya-i-klasifikatsiya-mehanichnih-peredach.html](https://studopedia.com.ua/1_30440_priznachennya-i-klasifikatsiya-mehanichnih-peredach.html)

## ЗРАЗОК ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Кафедра машинобудування

Завдання на курсову роботу з конструювання машин

Студенту \_\_\_\_\_ Бенюку Д. \_\_\_\_\_ групи \_Ат-21

Тема: спроектувати привод транспортера

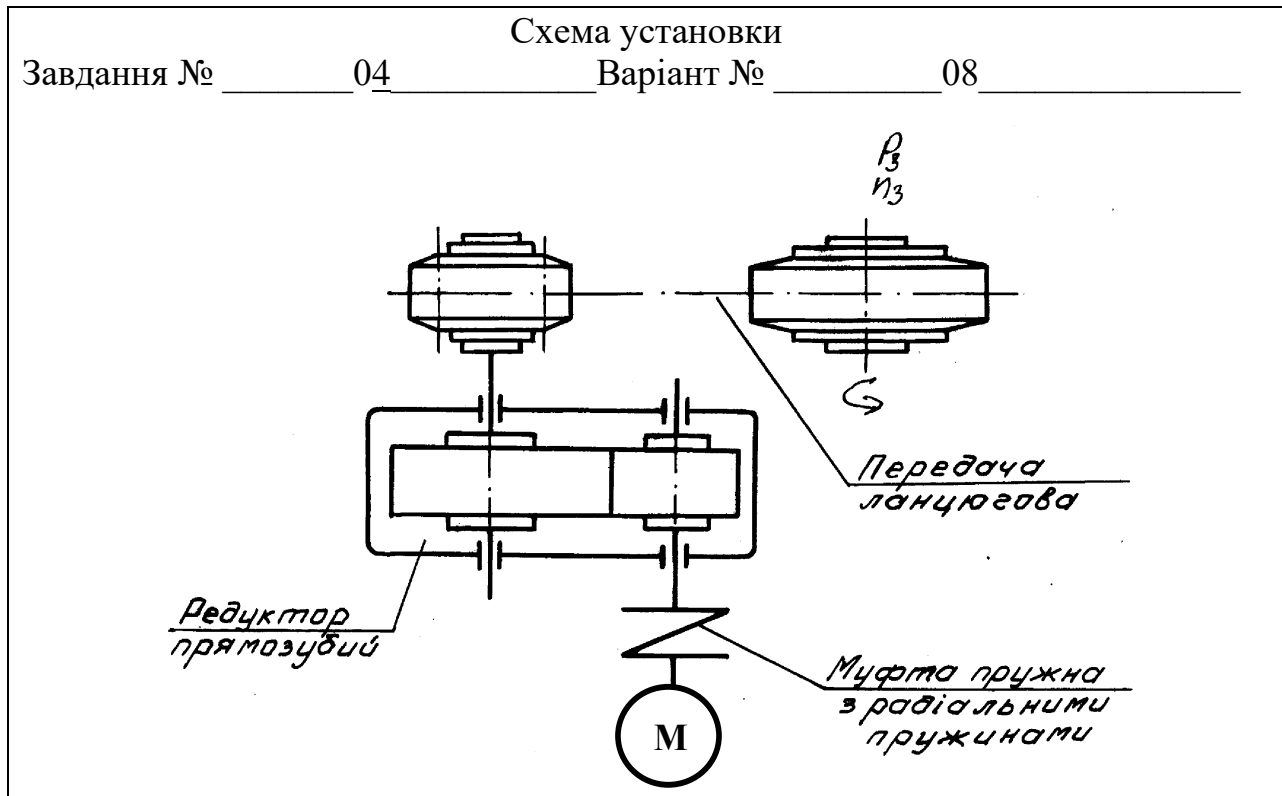
за такими початковими даними:

потужність на вихідному валу привода  $P_3 =$  3,5 кВт

кутова швидкість вихідного вала привода  $\omega_3 =$  10 рад/с

термін служби передачі  $h =$  28 000 год

тип з'єднувальної муфти пружна радіальна



Обсяг роботи	
1. Креслення	
1.1. Міліметрівка	
1.2. Редуктор	
1.3. Скл. одиниці редуктора і муфти	
1.4. Деталі редуктора і муфти	
2. Пояснювальна записка	

Захист роботи з « 08 » до « 12 » 05 \_\_\_\_\_ 2024 р.

Керівник роботи \_\_\_\_\_

## Правила проєктування

1. Кресленики виконують олівцем на листах стандартного формату: А1 і А2 відповідно до державних стандартів (на міліметровці), або засобами комп'ютерної графіки.
2. Робочі кресленики деталей виконують за вказівкою керівника й викреслюють на окремих гранках формату А3, А4, А5. На креслениках вказують необхідні розміри, шорсткість поверхні, технічні вимоги та характеристики, масу деталі, допуски на виготовлення.
3. Під час виконання роботи необхідно використовувати стандартні та нормалізовані деталі і стандартні одиниці. В кожному випадку застосування стандартних або нормалізованих деталей вказують номер стандарту або заводської нормалі.
4. Остаточне оформлення аркушів проводять після перевірки його в тонких лініях керівником роботи.
5. Пояснювальна записка виконується на листах формату А4 з одного боку з полями й повинна містити:
  - 5.1. Зміст, вихідні дані та вступ;
  - 5.2. Аналіз кінематичної схеми приводу і вибір двигуна;
  - 5.3. Розрахунок редуктора (передачі);
    - а) розрахунок і перевірка елементів передачі;
    - б) розрахунок і перевірка валів;
    - в) розрахунок і конструювання підшипникових вузлів;
    - г) конструювання і розрахунок елементів корпусу редуктора та деталей кріплення;
    - д) змащування та арматура редуктора;
    - е) тепловий розрахунок редуктора і його охолодження.
  - 5.4. Розрахунок відкритої передачі;
  - 5.5. Вибір і перевірний розрахунок муфт приводу:
    - а) розрахунок і проєктування муфт;
    - б) умови та особливості монтажу і догляду за муфтою;
  - 5.6. Опис установки, її технічна характеристика, особливості монтажу та експлуатації.
  - 5.7. Список використаної літератури.
 Розрахунки повинні супроводжуватись схемами та ескізами.
6. До захисту допускають студентів, які виконали весь обсяг курсової роботи і мають підписані керівником пояснювальну записку та кресленики.

Завдання отримав

"\_\_" \_\_\_\_ р.

\_\_\_\_\_ (підпис студента)