

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра механічної та електричної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

 Станіслав ПОПОВ

02 вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

ДЕТАЛІ МАШИН

освітньо-професійна програма	Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва
спеціальність	133 Галузеве машинобудування
галузь знань	13 Механічна інженерія
освітній ступінь	бакалавр
факультет	Інженерно-технологічний

Робоча програма навчальної дисципліни «Деталі машин» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва спеціальності» 133 «Галузеве машинобудування»

Мова викладання: державна

Розробник: Станіслав ПОПОВ, завідувач кафедри механічної та електричної інженерії, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник

02 вересня 2024 р.

 (Станіслав ПОПОВ)

Схвалено на засіданні кафедри механічної та електричної інженерії
протокол від 02 вересня 2024 р. №1

Погоджено гарантом освітньої програми «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

02 вересня 2024 р.

 Олександра БІЛОВОД

Схвалено головою ради з якості вищої освіти
Спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
протокол від 02 вересня 2024 р. №1

 Руслан ХАРАК

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання	
Загальна кількість годин –	210	
Кількість кредитів –	7,0	
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	Обов'язкова	
Рік навчання (шифр курсу)	3	
	133ГМ_бд_2022	
Семестр	5	6
Лекції (годин)	20	20
Практичні (семінарські) (годин)	10	10
Лабораторні (годин)	12	12
Самостійна робота (годин)	63	63
у т. ч. індивідуальні завдання (вказати форму), годин	-	
Форма семестрового контролю	залік	екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Розвиток інженерного мислення з точки зору опанування методиками розрахунку, правилами та нормами конструювання деталей машин сільськогосподарської техніки.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, що передують її вивченню: Теорія механізмів і машин, Інженерна графіка, Матеріалознавство і технології конструкційних матеріалів, Опір матеріалів.

4. Компетентності

загальні:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення;
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК 6. Здатність проведення досліджень на певному рівні;
- ЗК 11. Здатність працювати в команді;

фахові:

- ФК 1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування;
- ФК 2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування;
- ФК 3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- ФК 4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації;

- ФК 5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування;
- ФК 7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

5. Програмні результати навчання

- ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі;
- ПРН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку;
- ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні;
- ПРН 6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її;
- ПРН 9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи;
- ПРН 14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмні результати навчання	Очікувані результати вивчення навчальної дисципліни
ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі; ПРН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку; ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні; ПРН 6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її; ПРН 9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи; ПРН 14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.	знати основні поняття та визначення курсу (машина, вузол, ланка, механізм, деталь тощо);
	розуміти як визначати геометричні параметри деталей машин із застосуванням засобів вимірювання;
	застосовувати основні методики розрахунку механічних передач та деталей, що обслуговують ці передачі, для розробки робочих креслеників деталей машин відповідно до вимог нормативної технічної документації;
	аналізувати основні критерії роботоздатності деталей машин;
	оцінювати адекватність прийнятих технічних рішень;
	створення нових конструкцій деталей.

6. Методи навчання і викладання

Методи навчання: словесні (лекція), наочні (ілюстрування), практичні (практичні роботи, лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою (конспектування).

Методи контролю: письмовий контроль (самостійна робота), лабораторно-практичний контроль.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Загальні відомості про деталі машин. Механічні передачі. Предмет і дисципліна «Деталі машин». Загальні відомості про деталі машин. Вимоги до деталей машин. Працездатність та надійність виробів. Проектування та розрахунок типових виробів. Загальні поняття про передачі. Пасові передачі. Загальні відомості про зубчасті передачі. Передачі з евольвентним зачепленням. Передачі із зачепленням інших типів. Конструктивні особливості ланцюгової передачі. Кінематика ланцюгової передачі. Динаміка та розрахунок ланцюгової передачі. Конструктивні особливості і параметри циліндричних та конічних зубчастих передач. Кінематика і динаміка циліндричних та конічних зубчастих передач. Розрахунок циліндричних та конічних зубчастих передач. Визначення, класифікація черв'ячних передач. Геометрія, кінематика і динаміка черв'ячних передач. Матеріали і виготовлення черв'ячних передач. Критерії працездатності та допустимі напруження в черв'ячній передачі. Розрахунки на міцність та тепловий черв'ячних передач.

Тема 2. Деталі та складальні одиниці передач. З'єднання, пружини, муфти Призначення, класифікація валів та осей, застосування. Матеріали для виготовлення валів та осей, термічна та механічна обробки. Критерії працездатності та розрахунок валів та осей. Класифікація підшипників. Підшипники ковзання. Підшипники кочення. Підбір, посадки, кріплення та змащення підшипників кочення. З'єднання, класифікація. Заклепкові з'єднання. Зварні з'єднання. Паяні та клейові з'єднання. Геометрія і кінематика різьбових з'єднань. Сили в різьбовому з'єднанні, передача енергії, стопоріння різьбового з'єднання. Розрахунок на міцність різьбових з'єднань. Роз'ємні з'єднання для передачі обертового моменту: шпонкові, шліцьові, профільні, призматичні та фрикційні. Пружні елементи: призначення, класифікація, галузь застосування. Гвинтові пружини розтягу-стиску. Торсіонні вали. Механічні муфти: постійного з'єднання, методика підбору стандартних муфт, зчепні муфти, автоматичні муфти.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.
5 семестр (III курс, 133ГМ_бд_2022)					
Тема 1. Загальні відомості про деталі машин. Механічні передачі.	105	20	10	12	63
6 семестр (III курс, 133ГМ_бд_2022)					
Тема 2. Деталі та складальні одиниці передач. З'єднання, пружини, муфти.	105	20	10	12	63
Індивідуальні завдання	-	-	-	-	-
Усього годин	210	40	20	24	126

8. Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
5 семестр (III курс, 133ГМ_бд_2022)	
Тема 1. Загальні відомості про деталі машин. Механічні передачі.	
1. Енерго-кінематичний розрахунок приводу.	2
2. Розрахунок клинопасової передачі.	2
3. Розрахунок ланцюгової передачі.	2
4. Розрахунок циліндричної косозубої зубчастої передачі.	2
5. Розрахунок черв'ячної передачі.	2
6 семестр (III курс, 133ГМ_бд_2022)	
Тема 2. Деталі та складальні одиниці передач. З'єднання, пружини, муфти.	
1. Ескізне компонування редуктора	2
2. Перевірка міцності вала на згин і кручення	2
3. Перевірка вала на витривалість	2
4. Розрахунок підшипників кочення	2
5. Розрахунок шпонкових та шліцьових з'єднань	2
Разом	20

9. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин
5 семестр (III курс, 133ГМ_бд_2022)	
1. Вивчення пасової передачі	2
2. Вивчення конструкції зубчастого циліндричного редуктора	4
3. Вивчення конструкції зубчастого конічного редуктора	4
4. Вивчення конструкції зубчастого черв'ячного редуктора	2
6 семестр (III курс, 133ГМ_бд_2022)	
1. Вивчення підшипникових вузлів зубчастих редукторів	2
2. Вивчення різьбових з'єднань	2
3. Визначення сили зрушення болтового з'єднання	4
4. Вивчення конструкцій приводних муфт	4
Разом	24

10. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
5 семестр (III курс, 133ГМ_бд_2022)	
1. Загальні відомості про деталі сільськогосподарських машин	20
2. Механічні передачі	43
Разом	63
6 семестр (III курс, 133ГМ_бд_2022)	
1. Деталі та складальні одиниці передач	30
2. З'єднання, пружини, муфти	33
Разом	126

11. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота не передбачена.

12. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.	Виконання завдань самостійної роботи. Виконання вправ на практичних заняттях. Написання звітів лабораторних занять.
ПРН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.	
ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.	
ПРН 6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.	
ПРН 9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.	
ПРН 14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.	

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форма оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Самостійна робота	Виконання вправ на практичних	Виконання вправ на лабораторних	
5 семестр (ІІІ курс, 133ГМ_бд_2022)				
Тема 1. Загальні відомості про деталі машин. Механічні передачі	10	25	30	65
Коефіцієнт приведення	1,54			
Разом	15	39	46	100
Залік	-	-	-	-
Разом, враховуючи залік	-	-	-	100

Назва теми	Форма оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Самостійна робота	Виконання вправ на практичних	Виконання вправ на лабораторних	
6 семестр (III курс, 133ГМ_бд_2022)				
Тема 2. Деталі та складальні одиниці передач. З'єднання, пружини, муфти	10	25	30	65
Коефіцієнт приведення	1,23			
Разом	12	31	37	80
Екзамен	-	-	-	20
Разом, враховуючи екзамен	-	-	-	100

Шкала та критерії оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання
<i>Самостійна робота</i>	
5 балів (максимальна)	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументованими.
4 бали	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, але є незначні неточності.
3 бали	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, але є неточності.
2 бали	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, але є суттєві неточності.
1 бал	Виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надано відповіді на меншість питань, наявні грубі неточності.
0 балів (мінімальна)	У випадку відсутності наданих відповідей, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.
<i>Виконання вправ на практичних заняттях</i>	
5 балів (максимальна)	Розрахунки виконано, графічний матеріал наявний, висновки зроблено, відповіді на питання сформульовано, оформлення зразкове.
4 бали	Розрахунки виконано, графічний матеріал наявний, висновки зроблено, відповіді на питання сформульовано, оформлення на належному рівні.
3 бали	Розрахунки виконано, графічний матеріал наявний, висновки зроблено, відповіді на питання не сформульовано, оформлення на достатньому рівні.
2 бали	Розрахунки виконано, графічний матеріал наявний, висновки не зроблено, відповіді на питання не сформульовано, оформлення на достатньому рівні.
1 бал	Розрахунки виконано, графічний матеріал відсутній, висновки не зроблено, відповіді на питання не сформульовано, оформлення на достатньому рівні.

0 балів (мінімальна)	Розрахунки не виконано, графічний матеріал відсутній, висновки не зроблено, відповіді на питання не сформульовано, оформлення відсутнє, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.		
Написання звітів лабораторних занять			
5 балів (максимальна)	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали наведено, висновки зроблено, відповіді на питання надано, оформлення зразкове.		
4 бали	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали наведено, висновки зроблено, відповіді на питання надано, оформлення на належному рівні.		
3 бали	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали наведено, висновки зроблено, відповіді на питання не надано, оформлення на достатньому рівні.		
2 бали	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали наведено, висновки не зроблено, відповіді на питання не надано, оформлення на достатньому рівні.		
1 бал	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження проведено, розрахунки та графічні матеріали не наведено, висновки не зроблено, відповіді на питання не надано, оформлення на достатньому рівні.		
0 балів (мінімальна)	Експериментальні дослідження і теоретичні дослідження не проведено, розрахунки та графічні матеріали не наведено, висновки не зроблено, відповіді на питання не надано, оформлення відсутнє, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.		
Екзамен (складається з 2 теоретичних питань та 1-єї практичної ситуації)			
20 балів (максимальна)	теоретичне питання	5	Теоретичне питання розкрито повністю.
		4	Теоретичне питання розкрито, наявні неточності.
		3	Теоретичне питання розкрито не в повному обсязі.
		2	Теоретичне питання розкрито частково, існують помилки.
		1	Теоретичне питання розкрито частково, наявні суттєві помилки.
		0	Теоретичне питання не розкрито, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
0 балів (мінімальна)	практична ситуація	10	Розрахунки практичної ситуації виконані правильно, сформовані повні висновки.
		8	Розрахунки практичної ситуації виконані правильно, сформовані часткові висновки.
		6	Розрахунки практичної ситуації виконані правильно, висновки не сформовані.
		4	Розрахунки практичної ситуації виконані здебільшого правильно, висновки не сформовані.
		2	Розрахунки практичної ситуації виконані з неточностями, висновки не сформовані.

		0	Відсутність розрахунку практичної ситуації, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
--	--	---	---

13. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачено під час реалізації навчальної дисципліни

Засоби навчання: стенд «Пасові передачі»; модель пасової передачі; модель ланцюгової передачі; модель конічного редуктора; модель циліндричного редуктора (розгорнута схема); модель циліндричного редуктора (співвісна схема); моделі приводів; зразки підшипників кочення різних типів; набір «Різьби»; моделі муфт різних типів; машина випробувальна ДМ-30 М; пристосування ДМ-23М; штангенциркуль; лінійка металева; динамометр; набір ключів ріжкових; комплект плакатів із вивчення курсу «Деталі машин».

Перелік інструментів та обладнання для вивчення навчальної дисципліни забезпечує спеціалізована навчальна лабораторія деталей машин та підйомно-транспортних машин №334.

14. Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання:

практичні завдання, завдання із самостійної роботи, звіти лабораторних занять, що здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного оцінювання відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне складання підсумкового контролю становить не більше 2 разів із навчальної дисципліни: один раз викладачу, другий – комісії (формується деканом факультету за участі кафедри, що відповідальна за реалізацію освітньої програми). Оцінка повторного складання є остаточною. Перескладання екзамену (заліку) для підвищення позитивної оцінки можливе 1 раз на підставі заяви студента. Перездати можливо не більше 4 дисциплін за увесь період навчання;

- щодо академічної доброчесності:

здобувач вищої освіти повинні дотримуватися Кодексу академічної доброчесності, Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти ПДАУ, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в ПДАУ, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у ПДАУ;

- щодо відвідування занять:

відвідування занять є обов'язковим. За наявності об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись з використанням технологій дистанційного навчання за погодженням із деканом факультету;

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:

на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти ПДАУ.

- щодо оскарження результатів оцінювання:

урегулювання порядку оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів в ПДАУ регулюється «Положення про організацію освітнього процесу в ПДАУ», «Положення про оцінювання результатів навчання з.в.о. в ПДАУ», «Положення про атестацію з.в.о. та екзаменаційну комісію у ПДАУ», «Положення про порядок вирішення конфліктних ситуацій у ПДАУ».

15. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Мелашенко В.О., Янків В.В. Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів: Навчальний посібник. Львів: «Новий світ-2000», 2018. 264 с.
2. Стрелец В.В. Деталі машин і основи конструювання: конспект лекцій. Суми: СумДУ, 2022. 150 с.
3. Гайдамака В.І. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків: навчальний посібник. Харків: НТУ «ХПІ», 2020. 275 с.
4. Мелашенко В.О., Стрілець В.М., Стрілець О.Р., Новіцький Я.М. Практикум із дисципліни «Деталі машин і підйомно-транспортне обладнання». Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2018. 227 с.
5. Mott R.L., Vavrek E.M. Wang J. Machine Elements in Mechanical Design. New York: Pearson, 2018. 873 p.

Допоміжні

1. Гнітько С.М., Бучинський М.Я., Попов С.В., Чернявський Ю.А. Технологічні машини: підручник для студентів спеціальностей механічної інженерії закладів вищої освіти. Харків: НТМТ, 2020. 258 с.
2. Попов С.В., Бучинський М.Я., Гнітько С.М., Чернявський А.М. Теорія механізмів технологічних машин: підручник. Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. 268 с.
3. Козуб Ю.Г. Деталі машин: Підручник. Старобільськ: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2018. 294 с.
4. Карнаух С.Г., Таровик М.Г. Деталі машин, теорія механізмів і основи взаємозамінності. Машинні вали (осі) та їхні опори: навчальний посібник. Краматорськ: ДДМА, 2020. 100 с.
5. Попов С.В., Семенов А.О., Євменов Р.Ю. Експериментальне дослідження удосконаленої конструкції електропневмоклапану пневматичної системи автопоїзду-зерновозу. Науковий вісник. Запоріжжя: ТДАТУ. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. Вип. 13, том 1. URL: <https://bit.ly/3R8BxJU> DOI: 10.31388/2220-8674-2023-1-5

Інформаційні ресурси

Попов С.В. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Деталі машин» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва спеціальності» 133 «Галузеве машинобудування». URL: <https://moodle.pdau.edu.ua/course/view.php?id=8511> (дата звернення 30.08.2024).