



**Тернопільський
національний
технічний
університет імені
Івана Пулюя**



**Кафедра технічної
механіки та
сільськогосподарських
машин**

Деталі машин і підйомно-транспортне обладнання СИЛАБУС

1. Інформація про автора (ів) курсу

Прізвище, ім'я по батькові	Олексюк Василь Петрович
Науковий ступінь	кандидат технічних наук
Вчене звання	ДОЦЕНТ
Профайл викладача (ів)	https://kaf-th.tntu.edu.ua/?attachment_id=939
Контактний телефон та час для комунікацій	(0352) 51-97-00-2700; пн., ср., чт. з 11:00 до 14:00
E-mail	vinogrado@ukr.net

2. Інформація про навчальну дисципліну

Обсяг дисципліни	8 кредитів ECTS
Мова викладання	Українська
Форма семестрового контролю	Залік, екзамен, захист курсової роботи
Посилання на електронний навчальний курс у СЕН університету ATutor	https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=3005

3. Освітні програми, для яких дисципліна є обов'язковою:

№	Рівень освіти	Галузь знань	Спеціальність	Освітня програма	Курс	Семестр
1	Перший	20	208 Агроінженерія	Агроінженерія	3	5, 6

4. Дисципліна пропонується як обов'язкова для усіх рівнів вищої освіти і усіх освітніх програм.

5. Програма навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Мета викладання дисциплін: надати конструкторську підготовку в галузі проектування деталей та вузлів машин загального призначення, вивчити методи розрахунку і конструювання типових деталей та вузлів машин і механізмів на основі їх функціональної класифікації.

Завдання при вивченні даної дисципліни – оволодіння студентами методами розрахунку та правилами використання деталей машин, що забезпечує оптимальний вибір матеріалів, форм і розмірів та технологічних умов виготовлення і роботи деталей.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

- знання призначення типових деталей та вузлів, особливості їх конструкцій і функціонування у готовому виробі;
- знання основних критеріїв працездатності деталей та вузлів, методів їх розрахунку та конструювання;
- знання можливостей систем автоматизованого проектування деталей;
- знання методів оптимізаційного проектування.
- вміння оцінювати технічне завдання;
- вміння ставити та вирішувати задачі складання кінематичних схем механізмів та розрахункових схем деталей та вузлів;
- вміння вибирати робочу методику проектування та використовувати її;
- вміння визначати матеріал і конструктивне виконання деталей або вузлів;
- вміння розробляти складальні креслення та креслення загального виду.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- володіння гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями;
- здатність формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності;
- здатність застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності;
- здатність розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції;
- здатність виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають у процесі професійної діяльності, та формувати у майбутнього фахівця почуття відповідальності;
- здатність вибирати та застосовувати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за економічними та якісними критеріями;
- здатність визначати показники якості технологічних процесів, машин та обладнання і вибирати методи їх визначення згідно з нормативною документацією.

фахових:

- здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогоспо-дарського виробництва, використовуючи основи природничих наук;
- здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови та теорії сільськогосподарської техніки;
- здатність до конструювання машин на основі графічних моделей просторових форм та інструментів автоматизованого проектування;
- здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства;
- вміння проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва;
- здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт;
- вміння оцінювати та аргументувати значимість отриманих результатів випробувань сільськогосподарської техніки;
- вміння виконувати експериментальні дослідження роботи сільсько-господарської техніки в конкретних умовах використання, здійснювати патентний пошук;
- здатність відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами системи конструкторської документації.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за освітньою програмою

Для успішного засвоєння матеріалу необхідні знання з таких дисциплін:

Фізика, Вища математика, Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, Опір матеріалів, Технічна механіка, Основи теплотехніки.

Зміст навчальної дисципліни

Лекційні заняття

№ з/п	Тема та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
5 семестр			
1	Тема 1. Загальні питання проектування деталей машин. Вступ, мета і завдання дисципліни, зв'язок ДМ і ПТО із іншими дисциплінами. Види виробів та їх характеристика. Машинобудівельні матеріали. Навантаження елементів машин. Критерії працездатності і розрахунку деталей машин. Вибір допустимих напружень і запасів міцності. Етапи проектування деталей машин.	4	

2	Тема 2. Механічні передачі. Фрикційні передачі. Загальні відомості і класифікація механічних передач. Параметри для розрахунку механічних передач. Фрикційні передачі, загальні відомості та класифікація. Матеріали та конструкції деталей фрикційних передач. Розрахунок циліндричних фрикційних передач. Розрахунок конічних фрикційних передач. Фрикційні варіатори, класифікація та розрахунок.	4	
3	Тема 3. зубчасті передачі. Класифікація зубчастих передач. Основні види руйнування зубів і основні форми розрахунку зубчастих передач. Прямозубі циліндричні передачі. Геометрія прямозубих коліс. Сили в зубчастому зачепленні. Розрахункові навантаження. Прямозубі циліндричні передачі. Розрахунок прямозубої циліндричної пари за контактними напруженнями. Розрахунок прямозубої циліндричної пари за напруженнями згину. Косозубі і шевронні циліндричні передачі.	8	
4	Тема 4. Конічні зубчасті передачі. Геометрія прямозубих конічних коліс. Сили в прямозубому конічному зачепленні. Розрахунок конічного прямозубого зачеплення за напруженнями згину. Розрахунок прямозубої конічної пари за контактними напруженнями. Передачі з осями валів, що перехрещуються. Проектування зубчастих коліс.	4	
5	Тема 5. Черв'ячні передачі. Класифікація черв'ячних передач. Елементи черв'ячної передачі. Сили в черв'ячному зачепленні. Розрахунок черв'ячної пари на міцність за напруженнями згину. Розрахунок черв'ячної передачі за контактними напруженнями.	4	
6	Тема 6. Пасові передачі. Класифікація пасових передач. Приводні паси. Теоретичні основи проектування пасових передач. Розрахунок плоскопасової передачі. Розрахунок клинопасової передачі (з кордтканинними пасами). Довговічність пасів. Проектування шківів.	4	
7	Тема 7. Ланцюгові передачі. Класифікація ланцюгових передач. Передачі роликowymi ланцюгами. Роликові ланцюги. Зірочки. Нерівномірність руху ланцюга. Критерії працездатності і розрахунку ланцюгових передач. Підбір ланцюга за стандартом. Змащування ланцюга.	4	
Разом за 5 семестр		32	
6 семестр			

8	Тема 8. Вали і осі. Класифікація валів і осей. Розрахунок валів і осей на міцність. Розрахунок валів на жорсткість. Розрахунок валів на коливання.	2	
9	Тема 9. Опори валів (підшипники). Опори тертя ковзання. П'яти. Підшипники кочення	2	
10	Тема 10. Муфти. Класифікація муфт. Муфти постійно діючі. Муфти керовані (зчіпні). Муфти самокеровані (автоматичні).	2	
11	Тема 11. Нероз'ємні з'єднання. Класифікація і розрахунок заклепкових з'єднань. Класифікація і розрахунок зварних з'єднань. З'єднання посадками з гарантованим натягом (пресові з'єднання).	2	
12	Тема 12. Роз'ємні з'єднання. Види різьбових з'єднань. Основні параметри різьби. Класифікація різьб, умовне позначення. Силкові співвідношення у гвинтовій парі. ККД гвинтової пари, самогальмування гвинтової пари. Розрахунок різьбових з'єднань. Класифікація і розрахунок шпонкових з'єднань. Шліцьові з'єднання. Профільні з'єднання.	4	
13	Тема 13. Підйомно-транспортні машини. ПТМ, загальні відомості. Вантажопідйомні машини, класифікація. Нагляд за вантажопідйомними машинами. Параметри вантажопідйомних машин.	1	
14	Тема 14. Деталі і вузли вантажопідйомних машин. Гнучкі вантажні і тягові органи. Блоки. Вантажні барабани. Зірочки. Поліспасти.	1	
15	Тема 15. Гальмівні пристрої. Зупини, класифікація. Гальма, класифікація. Колодкові гальма. Стрічкові гальма.	1	
16	Тема 16. Вантажозахватні пристрої. Вантажні крюки. Вантажні петлі. Проміжні захвати. Бункери для бетону. Грейфери.	1	
17	Тема 17. Механізми вантажопідйомних машин. Базові елементи механізмів вантажопідйомних машин. Механізми підйому. Вибір електродвигуна підйомного механізму. Механізми пересування. Мостові крани.	2	
Разом за 6 семестр		18	
Всього з дисципліни:		50	

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
5 семестр			
1.	Механічні характеристики матеріалів, допустимі напруження і методи розрахунку на міцність.	2	
2.	Вибір електродвигуна.	2	
3.	Розрахунок зубчастої циліндричної передачі.	2	
4.	Розрахунок конічної зубчастої передачі.	2	
5.	Розрахунок черв'ячної передачі.	2	
6.	Проектування пасових передач	2	
7.	Проектування ланцюгових передач	2	
8.	Проектування фрикційних передач з жорсткими котками.	2	
Разом за 5-й семестр		16	
6 семестр			
1.	Вступне заняття. Обсяги і суть робіт. Видача завдання на курсове проектування.	2	
2.	Розрахунок і конструювання валів.	2	
3.	Розрахунок і вибір підшипників.	2	
4.	Розрахунок і конструювання муфт.	2	
5.	Розрахунок заклепкових з'єднань.	2	
6.	Підбір шпонок.	2	
7.	Розрахунок шліцевих з'єднань.	2	
8.	Розрахунок гвинтових з'єднань.	2	
9.	Розрахунок механізмів вантажопідійомних машин.	2	
Разом за 6-й семестр		18	
Всього з дисципліни		34	

Лабораторні заняття

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
6 семестр			
1	Вступне заняття. Техніка безпеки при виконанні лабораторних робіт.	2	

2	Вивчення конструкції зубчастих і черв'ячних редукторів	2	
3	Конструкція і маркування підшипників кочення	2	
4	Випробування запобіжних муфт	2	
5	Дослідження коефіцієнта тертя на різьбі та торці гайки	2	
6	Дослідження залежності зсуваючої сили від сили затягування	2	
7	Визначення ККД гвинтових механізмів	2	
8	Визначення критичної частоти обертання валу	2	
9	Побудова кривих ковзання і ККД пасової передачі	2	
Разом		18	

Самостійна робота студента

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
5-й семестр			
1	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 1	1	
2	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 2	2	
3	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 3	6	
4	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 4	2	
5	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 5	2	
6	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 6	2	
7	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 7	2	
9	Підготовка до практичної роботи №1	2	
10	Підготовка до практичної роботи №2	2	
11	Підготовка до практичної роботи №3	2	
12	Підготовка до практичної роботи №4	2	
13	Підготовка до практичної роботи №5	2	
14	Підготовка до практичної роботи №6	2	
15	Підготовка до практичної роботи №7	2	
16	Підготовка до практичної роботи №8	2	
17	Підготовка до тестового опитування за 1 модулем	3	
18	Підготовка до тестового опитування за 2 модулем	3	
19	Підготовка до тестового опитування за 3 модулем	3	
Разом за 5-й семестр		42	
6-й семестр			
1	1Опрацювання лекційного матеріалу за темою 8	3	
2	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 9	3	
3	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 10	3	
4	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 11	3	
5	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 12	3	
6	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 13	3	

7	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 14	3	
8	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 15	3	
9	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 16	3	
10	Опрацювання лекційного матеріалу за темою 17	3	
11	Підготовка до практичної роботи №2	3	
12	Підготовка до практичної роботи №3	3	
13	Підготовка до практичної роботи №4	2	
14	Підготовка до практичної роботи №5	2	
15	Підготовка до практичної роботи №6	2	
16	Підготовка до практичної роботи №7	2	
17	Підготовка до практичної роботи №8	2	
18	Підготовка до практичної роботи №9	2	
19	Підготовка до лабораторного заняття №2	3	
20	Підготовка до лабораторного заняття №3	3	
21	Підготовка до лабораторного заняття №4	2	
22	Підготовка до лабораторного заняття №5	2	
23	Підготовка до лабораторного заняття №6	2	
24	Підготовка до лабораторного заняття №7	2	
25	Підготовка до лабораторного заняття №8	2	
26	Підготовка до лабораторного заняття №9	2	
27	Підготовка до тестового опитування за 4 модулем	3	
28	Підготовка до тестового опитування за 5 модулем	3	
29	Підготовка до тестового опитування за 6 модулем	3	
30	Виконання курсової роботи	12	
31	Підготовка та складання екзамену	9	
Разом за 6-й семестр		96	
Всього з дисципліни		138	

Курсове проєктування

В процесі виконання курсової роботи студент закріплює набуті теоретичні і практичні знання шляхом вирішення конкретної інженерної задачі – проєктування механічної передачі. При цьому він вчиться правильно і самостійно використовувати діючі стандарти, нормалі, довідники, періодичну технічну літературу, вирішує деякі питання економіки, технології, експлуатації, безпеки обслуговування і т.п.

Знання і досвід, набуті студентом при роботі над даною курсовою роботою є базою для виконання курсових проєктів по спеціальних дисциплінах та дипломної роботи, а також для його подальшої практичної роботи.

Курсова робота складається з графічної частини та розрахунково-пояснювальної записки.

Графічна частина виконується в об'ємі одного креслярського листа формату А1: складальне креслення редуктора в двох проєкціях або загальний вигляд редуктора в одній проєкції та робочі креслення деталей редуктора.

Розрахунково-пояснювальна записка (30...40 листів формату А4) містить:

1. Завдання на курсову роботу
2. Вибір електродвигуна
3. Кінематичні та силові параметри передачі
4. Розрахунок передач з умов міцності
5. Розрахунок валів, підбір підшипників і шпонок
6. Змашування і ущільнення
7. Визначення основних розмірів редуктора

Перелік посилань

Орієнтовний час виконання курсової роботи – 12 годин.

Завдання на курсову роботу студент вибирає за двома останніми цифрами номера залікової книжки: номер завдання – за останньою цифрою; варіант – за передостанньою цифрою.

Навчальні матеріали та ресурси

Навчально-методичне забезпечення

1. Гевко Р. Б. Деталі машин та основи автоматизованого конструювання: навчальний посібник до лабораторних робіт /Р.Б. Гевко, Н.І. Хомик, О.С. Жаровський, Т.А. Довбуш. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. – 256 с.
2. Зубченко І.І. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу “Деталі машин” для студентів механічних спеціальностей всіх форм навчання / Зубченко І.І., Семчишин С.Г., Зубченко О.І. – Тернопіль: ТДТУ, 2000. – 75 с.

Рекомендована література

Базова

1. Гузенков П.Г. Детали машин. М., 1986.
2. Заблонский К.Н. Детали машин. К., 1985.
3. Зубченко І.І. Деталі машин (конспект лекцій). – Тернопіль: ТДТУ, 2000. – 212 с.
4. Иванов М.Н. Детали машин. М., 1991.
5. Павлице В.І. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. К., 1993.
6. Решетов Д.Н. Детали машин. М., 1990.

Допоміжна

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя. М., 1979, кн. 1,2,3.
2. Анфимов М.И. Редукторы. Конструкции и расчет. М., 1972.
3. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование., М., 1990.
4. Иванов М.Н. Волновые зубчатые передачи. М., 1981.
5. Иванов М.Н., Иванов В.М. Детали машин. Курсовое проектирование. М., 1975.
6. Курсовое проектирование деталей машин /С.А.Чернавский и др.- М.: Машиностроение, 1988.- 416 с.
7. Курсовое проектирование деталей машин. Под общей редакцией проф.Кудрявцева В.Н., Л., 1984.
8. Поляков В.С., Барбаш Г.А. Бесступенчатые клиноременные и фрикцион-ные передачи. М., 1980.
9. Пронин Б.А., Ревков Г.А. Бесступенчатые клиноременные и фрикционные передачи. М., 1980.
10. Решетов Д.Н. и др. Расчет деталей машин на ЭВМ .
11. Цехнович Л.І. Збірник задач. К., 1993.
12. Чернин И.М. и др. Расчеты деталей машин. Справочник. М., 1984.

Інформаційні ресурси

<https://library.te.ua/>

<http://www.twirpx.com>

<https://library.tntu.edu.ua/>

Курс дистанційного навчання «Деталі машин і ПТО» <http://dl.tntu.edu.ua>

6. Політика та контроль навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчальної дисципліни

Система вимог, які ставляться перед студентом під час вивчення дисципліни:

- проходження студентами етапів модульного контролю у встановлені терміни;
- захист практичних/лабораторних робіт відповідно до графіків захисту;
- виконання розділів курсової роботи у терміни, передбачені завданням;
- своєчасне подання на перевірку закінченої курсової роботи;
- надання електронного варіанту закінченої курсової роботи для перевірки на плагіат не пізніше, ніж за два робочих дні до дати його захисту;
- дотримання студентами правил внутрішнього розпорядку університету.

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання

Дисципліна «Деталі машин і ПТО», яка читається у двох семестрах, передбачає шість модульних контролі у вигляді тестового опитування.

Питома вага кожного із видів опитування та захисту робіт наведено у таблиці «Критерії оцінювання результатів навчання студентів».

Критерії оцінювання результатів навчання студентів

5-й семестр

Форма підсумкового семестрового контролю – залік

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		25	
20	5		20	5			
№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал	+1/3	100
Теми 1-2	Практ. роб. №1	1	Теми 3-4	Практ. роб. №3	2		
	Практ. роб. №2	4		Практ. роб. №4	2		
				Практ. роб. №5	1		
Модуль 3						Підсумковий контроль	
Аудиторна та самостійна робота							
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота					25	
20	5						
№ лекції	Вид робіт	Бал					
Теми 5-7	Практ. роб. №6	1					
	Практ. роб. №7	2					
	Практ. роб. №8	2					

6-й семестр

Форма підсумкового семестрового контролю – екзамен

Модуль 4			Модуль 5			Підсум- ковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		25	100
15	10		15	10			
№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал		
Теми 8-10	Практ. роб. №1	1	Теми 11-12	Практ. роб. №4	1		
	Практ. роб. №2	2		Практ. роб. №5	2		
	Практ. роб. №3	1		Практ. роб. №6	1		
	Лабор. роб. №1	2		Лабор. роб. №4	2		
	Лабор. роб. №2	2		Лабор. роб. №5	2		
	Лабор. роб. №3	2		Лабор. роб. №6	2		
Модуль 6							
Аудиторна та самостійна робота							
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота						
20	5						
№ лекції	Вид робіт	Бал					
Теми 13-17	Практ. роб. №7	1					
	Практ. роб. №8	1					
	Практ. роб. №9	1					
	Лабор. роб. №7	1					
	Лабор. роб. №8	1					

Форма підсумкового семестрового контролю – захист курсової роботи

Модуль 1		Модуль 2		Підсумковий контроль	Разом
Розділи 2-4 (виконання)	Кількість балів	Розділ 5-7 (виконання)	Кількість балів		
30		45		25	100
№ розділу		№ розділу		Захист роботи	25
Розділ 2	5	Розділ 5	15		
Розділ 3	5	Розділ 6	5		
Розділ 4	20	Розділ 7	5		
		Графічна частина	20		

Затверджено рішенням кафедри
Технічної механіки та сільськогосподарських машин
(протокол № 1 від 25 серпня 2021 року).