

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «УМАНСЬКИЙ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІЗНЕСУ УМАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА»**

**Циклова комісія
Загально-технічних, природничо-наукових та
профільюючих дисциплін**



ЗАТВЕРДЖУЮ”
Заступник директора
з навчальної роботи
Н. П. Ніколюк
” 30 ” 08 2023 року

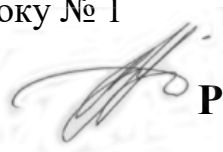
**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
Технічна механіка**

Галузь знань	14«Електрична інженерія»
Спеціальність	141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітньо – професійна програма	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Фаховий молодший бакалавр

Розробник - Сенцова Т.В. - викладач першої категорії Уманського фахового коледжу технологій та бізнесу Уманського національного університету садівництва

Програма затверджена на засіданні циклової
Протокол від 30 серпня 2023 року № 1

Голова циклової комісії



Розборська Оксана Іванівна

Вступ

Програмою вивчення нормативної навчальної дисципліни «Технічної механіки» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра в галузі з спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Технічна механіка є фундаментальною загально технічною дисципліною, невід'ємною складовою системи підготовки інженерно-технічних працівників. Під час вивчення курсу студенти оволодівають знаннями законів рівноваги та руху матеріальних тіл, методів розрахунку елементів конструкцій, машин та споруд на міцність, жорсткість, стійкість, основи конструювання та розрахунку деталей та збірних одиниць загального призначення.

Знання дисципліни необхідні спеціалістам, які повинні організовувати належну експлуатацію й обслуговування сучасної техніки, удосконалювати її конструкцію та технології застосування.

При проведенні лабораторних і практичних занять викладач повинен забезпечити індивідуальну роботу студентів найбільшу їх самостійність, а також погодження лабораторних і практичних занять з навчальною практикою.

Міждисциплінарні зв'язки:

Дисципліна «Основи технічної механіки» спирається на такі вивчені дисципліни як: «Фізика», «Основи вищої математики», «Електроматеріалознавство», «Інженерна графіка», «Метрологія та вимірвальна техніка».

Знання з курсу доповнюють та поглиблюють знання, які студенти отримують з таких дисциплін як: «Гідравліка», «Будова і експлуатація автомобілів і тракторів», «Двигуни автомобілів і тракторів».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Теоретична механіка
2. Опір матеріалів
3. Деталі машин

1. Мета, завдання навчальної дисципліни, компетентності та очікувані результати навчання

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретична механіка, опір матеріалів, деталі машин, які є основою для вивчення багатьох технічних предметів.

Метою Підготовка фахівців за освітньо-професійною програмою «Технічна механіка» передбачає вивчення основних законів механіки, методів розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість, основ проектування деталей і вузлів механізмів та машин. Метою цієї дисципліни є ознайомлення студентів з сучасному стану науки і сільськогосподарської технік, мати практичну спрямованість.

Завдання вивчення дисципліни «Технічна механіка» є збагачення та розширення технічної підготовки студентів, формування творчої активності майбутніх фахівців. Технічна підготовка має спрямувати молодь на особистісну орієнтацію технічної спрямованості в сучасному світі, сприятиме осмисленню сукупності прогресивних досягнень людства, взаєморозумінню та продуктивній праці, спонукатиме підвищення свого освітнього рівня.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувач освіти оволодіває такими компетентностями та набуває таких результатів навчання:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати типові спеціалізовані задачі в галузі агропромислового, лісгосподарського виробництва та гідромеліоративного будівництва або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль за іншими особами у визначених ситуаціях.

Загальні компетентності:

ЗК3.Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК4.Здатність спілкуватися державною мовою як усно, такі письмово.

ЗК6.Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8.Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні компетентності:

СК1. Здатність до застосування знань з технічних характеристик, будови, робочих процесів машин і обладнання для реалізації технологічних процесів виробництва.

СК2. Здатність виконувати механізовані технологічні процеси виробництва, використовуючи основи природничих наук.

СК3. Здатність до застосування загальнотехнічних знань для вирішення технічних завдань.

СК7. Здатність застосовувати цифрові технології для вирішення технічних завдань у виробництві.

СК13. Здатність забезпечувати безперебійну роботу машин і обладнання, аналізувати вплив фізичних і хімічних процесів на зміну якості конструкційних, експлуатаційних матеріалів.

Результати навчання:

РН1. Застосовувати у професійній діяльності знання із загальнотехнічних, гуманітарних та природничих наук.

РН3. Розв'язувати типові технічні задачі, пов'язані з функціонуванням техніки та технологічними процесами виробництва, переробки, зберігання та транспортування продукції.

РН4. Виявляти проблеми, що виникають у професійній діяльності під час експлуатації машин і обладнання, та вирішувати їх.

РН6. Читати креслення, виконувати ескізи, відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами єдиної системи конструкторської та технічної документації, а також застосовувати принципи взаємозамінності, стандартизації і технічних вимірювань для визначення параметрів деталей машин.

РН8. Розуміти будову, принцип дії машин, систем та обладнання виробництва.

РН14. Дотримуватися вимог з охорони праці та безпеки життєдіяльності.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 14«Електрична інженерія»	Нормативна
Загальна кількість годин – 150	141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки
		2
		Семестр
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента –2	Освітньо-професійний ступінь: Фаховий молодший бакалавр	3-4
		Лекції
		58 год.
		Лабораторно-практичні:
		34 год.
		Самостійна робота:
58 год.		
		Вид контролю: Екзамен: 8 год.

Теми:

1.Теоретична механіка.

Розділ. Статика.

Тема 1.1. Основні поняття та аксіоми статички. Предмет статички. Матеріальна точка, абсолютне тверде тіло. Сила, система сил. Рівнодійна сила. Аксіоми статички. Вільне і невільне тіло. В'язь, реакція в'язі.

Тема1.2. Плоска система сил. Система збіжних сил. Геометричний та аналітичний способи визначення рівнодійної системи збіжних сил, умови рівноваги плоскої системи збіжних сил. Раціональний вибір координатних осей. Додавання паралельних сил. Момент сили відносно точки. Пара сил. Момент пари сил. Властивості пар. Умова рівноваги плоскої системи пар.

Теорема про паралельне перенесення сили. Зведення плоскої довільної системи сил до даного центра. Умови рівноваги плоскої довільної системи сил, рівняння рівноваги. Рівновага плоскої системи паралельних сил. Раціональний вибір напрямку координатних осей і центра моментів. Визначення опорних реакцій балок. В'язі з тертям.

Тема 1.3. Просторова система сил. Паралелепіпед сил. Рівновага просторової системи збіжних сил. Момент сили відносно осі. Загальний випадок дії просторової системи сил на тіло. Рівновага довільної просторової системи сил. Рівновага просторової системи паралельних сил.

Тема 1.4. Центр ваги. Центр паралельних сил Центр ваги твердого тіла. Методи знаходження координат центра ваги. Статична стійкість положення рівноваги твердого тіла.

Розділ. Кінематика.

Тема 1.5. Кінематика точки. Предмет кінематики. Спокій і рух, відносність цих понять. Система відліку. Основні поняття кінематики: траєкторія, відстань, шлях, швидкість, прискорення. Способи задання руху точки. Натуральний спосіб руху точки; швидкість та прискорення точки. Прискорення повне, нормальне, дотичне. Види руху точки залежно від прискорення.

Тема 1.6. Кінематика найпростіших рухів твердого тіла. Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі, рівняння руху. Кутова швидкість та кутове прискорення. Рівномірне та рівнозміне обертання. Лінійні швидкості та прискорення точок тіла, яке обертається навколо нерухомої осі.

Тема 1.7. Складний рух точки. Абсолютний, відносний та переносний рух точки. Теорема про додавання швидкостей.

Тема 1.8. Плоскопаралельний рух твердого тіла. Плоскопаралельний рух твердого тіла. Розкладання плоскопаралельного руху на поступальний та обертальний Швидкості точок плоскої фігури. Поняття про миттєвий центр швидкостей.

Розділ. Динаміка.

Тема 1.9. Вступ до динаміки. Предмет динаміки. Основні поняття я визначення: маса, матеріальна точка, сила, постійні та змінні сили, закони динаміки. Основне рівняння динаміки. Дві основні задачі динаміки.

Тема 1.10. Методи кінетостатики. Поняття про вільну та невільну точки. Поняття про силу інерції. Сили інерції при прямолінійному та криволінійному рухах матеріальної точки. Принцип д'Аламбера, метод кінетостатики.

Тема 1.11. Робота і потужність. Робота сталої сили при прямолінійному русі. Робота рівнодійної, робота сили тяжіння, робота сили потужності. Робота сталої сили, прикладеної до обертового тіла. Потужність. Поняття про механічний коефіцієнт корисної дії.

Тема 1.12. Загальні теореми динаміки. Імпульс сили, кількість руху матеріальної точки. Теорема про зміну кількості руху матеріальної точки. Кінетична енергія матеріальної точки. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки.

Тема 1.13. Елементи динаміки системи.

Система матеріальних точок. Внутрішні і зовнішні сили. Момент інерції твердого тіла. Основні рівняння динаміки для обертального руху твердого тіла. Кінетична енергія твердого тіла при поступальному, обертальному рухах.

2. Механіка матеріалів і конструкцій.

Тема 2.1. Основні положення. Завдання й методи механіки матеріалів. Деформоване тіло. Пружність і пластичність. Попередні поняття про розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість. Класифікація навантажень. Основні гіпотези і припущення. Метод перерізів. Основні види навантаження (деформації) бруса. Напруження повне, нормальне, дотичне.

Тема 2.2. Розтяг і стиск. Поздовжні сили та їх епюри. Нормальні напруження в поперечних перерізах та їх епюри. Поздовжні та поперечні деформації при розтягу (стиску). Закон Гука. Модуль поздовжньої пружності. Коефіцієнт поперечної деформації (коефіцієнт Пуассона). Жорсткість перерізів та жорсткість бруса при розтягу і стиску. Визначення осьових переміщень поперечних перерізів бруса. Допустиме напруження. Розрахунки на міцність: перевірка міцності, визначення допустимого навантаження, визначення необхідних розмірів поперечного перерізу.

Тема 2.3. Практичні розрахунки на зріз і зминання. Чистий зсув. Закон Гука для зсуву. Модуль зсуву. Залежність між трьома пружними постійними для ізотропного тіла(без виведення) Зріз. Основні припущення та розрахункові формули. Зминання, умовності розрахунку, розрахункові формули.

Тема 2.4. Геометричні характеристики плоских перерізів. Осьові, відцентровий та полярний моменти інерції перерізу. Зв'язок між осьовими та

полярними моментами інерції перерізу. Моменти інерції простих перерізів: прямокутника, круга, кільця.

Тема 2.5. Кручення. Крутий момент. Побудова епюр крутних моментів. Кручення прямого бруса круглого поперечного перерізу. Напруження в поперечному перерізі бруса. Кут закручення. Полярні моменти опору для круга і кільця. Розрахунки на міцність і жорсткість при крученні. Розрахунок циліндричних гвинтових пружин розтягу і стиску з малим кроком витка.

Тема 2.6. Згин. Основні поняття та визначення. Класифікація видів згину. Внутрішні силові фактори при прямому згині. Диференціальні залежності між згинаючим моментом, поперечною силою та інтенсивністю розподіленого навантаження. Побудова епюр поперечних сил та згинаючих моментів. Нормальні напруження в поперечних перерізах при згині. Осьові моменти опору. Розрахунки на міцність при згині. Раціональні форми поперечних перерізів балок при згині. Поняття про дотичні напруження при прямому поперечному згині. Лінійні та кутові переміщення при згині. Розрахунки на жорсткість при згині.

Тема 2.7. Теорії міцності. Складне навантаження бруса. Еквівалентні напружені сани та еквівалентні напруження. Теорії міцності. Розрахунок бруса круглого поперечного перерізу на згин з крученням.

Тема 2.8. Стійкість стиснених стержнів. Критична сила. Формула Ейлера для різних випадків закріплення опор. Емпіричні формули для визначення критичних напружень. Залежність критичних напружень від гнучкості стержня. Розрахунки на стійкість за формулою Ейлера. Раціональні форми поперечних перерізів стиснених стержнів.

3. Деталі машин.

Тема 3.1. Основні положення. Деталі машин, їх класифікація. Вимоги до машин і деталей машин. Основні критерії працездатності машин та їх деталей. Застосування деталей машин та їх деталей. Застосування деталей машин і механізмів у сільськогосподарській техніці.

Тема 3.2. Загальні відомості про передачі. Призначення передач у машинах. Класифікація передач. Принцип роботи основних типів передач. Основні кінематичні і силові співвідношення механічних передач.

Тема 3.3 Фрикційні передачі. Призначення, будова, принцип роботи, класифікація та застосування фрикційних передач. Матеріали котлів. Основні геометричні і кінематичні співвідношення. Сили в передачі. Умова працездатності передачі. Основні відомості про розрахунок передачі на контактну витривалість.

Тема 3.4. зубчасті передачі. Призначення, будова, принцип роботи, застосування зубчастих передач. Класифікація зубчастих передач. Основні вимоги до зубчастого зчеплення. Матеріали і конструкції зубчастих колів. Види руйнування зубів.

Прямозубі циліндричні передачі. Основні геометричні співвідношення. Сили, що діють у зачепленні. Розрахунок зубів на контактну і згинальну витривалість. Вибір основних параметрів, розрахункових коефіцієнтів, допустимих напружень.

Непрямозубі циліндричні передачі. Основні геометричні співвідношення. Сили, що діють у зачепленні. Особливості розрахунку непрямозубих передач на контактну міцність та згін.

Прямозубі конічні передачі: основні геометричні співвідношення, сили в зачепленні, особливості розрахунку, конструкція зубчастих коліс.

Тема 3.5. Передача гвинт-гайка. Призначення, будова, застосування. Матеріали і конструкція деталей передачі. Розрахунок передачі на зносостійкість і перевірка гвинта на міцність і стійкість. Вибір основних параметрів та розрахункових коефіцієнтів.

Тема 3.6. Черв'ячні передачі. Призначення, будова. Принцип роботи, застосування черв'ячних передач. Матеріали і конструкції черв'яків і черв'ячних коліс.

Короткі відомості про геометрію черв'ячних передач. Кінематика і ККД черв'ячної передачі. Сили які діють у зачепленні. Розрахунок черв'ячної передачі. Вибір основних параметрів та розрахункових коефіцієнтів. Тепловий розрахунок.

Тема 3.7. Пасові передачі. Призначення, будова, принцип роботи, застосування пасових передач. Матеріал пасів. Кінематичні і силові співвідношення в пасових передачах. Сили і напруги в пасах. Розрахунок передачі: плоскопасової, клинопасової. Деталі пасових передач і натяжні пристрої.

Тема 3.8. Ланцюгові передачі. Призначення, будова, принцип роботи, застосування пасових передач. Деталі ланцюгових передач. Основні параметри ланцюгових передач. Критерії роботоздатності. Добирання ланцюгів і перевірний розрахунок їх.

Тема 3.9. Вали і осі. Вали і осі, їх призначення, конструкції, матеріали. Розрахунок валів і осей на міцність і жорсткість. Конструктивні і технологічні способи підвищення витривалості валів.

Тема 3.10. Підшипники. Опори ковзання і кочення, призначення, порівняльна характеристика. Підшипники ковзання: типи, застосування, конструкції, матеріали. Критерії роботоздатності та умовні розрахунки. Підшипники кочення: будова, класифікація, огляд основних типів. Поняття про підшипників кочення за динамічною вантажопідйомністю. Короткі відомості про конструювання підшипникових вузлів.

Тема 3.11. Муфти. Призначення та класифікація муфт. Застосування муфт. Конструкція муфт. Короткі відомості про вибір і розрахунок муфт.

Тема 3.12. Шпонкові та шліцьові з'єднання. Шпонкові з'єднання. Розрахунок з'єднань призматичними шпонками. Зубчасті(шліцьові) з'єднань, застосування та перевірний розрахунок.

Тема 3.13. Нарізні з'єднання. Загальні відомості, застосування. Конструктивні форми нарізних з'єднань. Стандартні кріпильні деталі, їх матеріали. Способи стопоріння нарізних з'єднань. Найпростіші випадки розрахунку на міцність.

Тема 3.14. Нероз'ємні з'єднання. Нероз'ємні з'єднання, їх класифікація, застосування. Зварні з'єднання. Основні види зварних з'єднань і типи швів. Розрахунок на міцність зварних швів. Заклепкові з'єднання. Область застосування. Основи розрахунку. Матеріали заклепок. Клейові з'єднання. Переваги, недоліки, застосування. Розрахунок клейових з'єднань.

3. Список рекомендованої літератури.

Основна

1. Павловський М.А. Теоретична механіка. - Київ: Техніка, 2002. – 512 с.
2. Бутэнин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. - М.: Наука, 1979, т. 1,2.
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. - М.: Высшая школа, 1986.
- Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. -М.: Наука, 1986.
4. Яблонский А. А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. Часть I. – М.: Высшая школа, 1977. – 368 с.
5. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Часть II. – М.: Высшая школа, 1977. – 430 с.
6. Піскунов В.Г. та ін. "Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності" (в трьох книгах). Вища школа, 1994-95 рр.
7. Посацький С.Л. "Опір матеріалів". Вид-во ЛДУ, 1973.
8. Писаренко Г.С. та ін. "Опір матеріалів". Вища школа, 1993.
9. Корнілов О. А. Опір матеріалів. – К.: ЛОГОС, 2000.
10. Ольховий І.М., Стасюк Б.М., Станкевич В.З. Короткий курс опору матеріалів. Вид-во НУ "ЛП", 2004 р.
11. О.А. Корнілов «Опір матеріалів»: Підручник для технічних вищих навчальних закладів – 4-е вид., перероблене і доповнене, - К.: Основа, 2005.- 552с.
12. Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев «Справочник по сопротивлению материалов» - Киев, Издательство «Наукова думка», 1975. – 704с.

Додаткова

13. Ільчишина Д.І., Шальда Л.М. Теоретична механіка. - Київ: НМК ВО, 1991.
14. Бать Г.М, Джанелидзе Ю.Т., Кельзон Л.А. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1,2- Москва: Наука, 1979.
15. Бугаєнко Г.О. Курс теоретичної механіки. - Київ: Радянська школа, 1959.
16. Кильчевский Н.А., Ремизова Н.И., Кильчевская Е.Н. Основы теоретической механики. - Киев: Вища школа, 1986.
17. Воронков И. М. Теоретическая механика, М. 1969.
18. Савин Г. Н. и др. Теоретическая механика, К, 1963. Кепе. – М.: Высшая школа, 1989. – 366 с.
19. Королюк С.С., Поздеев С.В. Теоретична механіка. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт, Черкаси, 1998.
20. Аркуша А. И. Руководство к решению задач по теоретической механике, М, 1971.
21. Чернилевский Д. В., Лаврова Е. В., Романов В.А. Техническая механика. – М.: Наука, 1982. – 544 с. (Розділи "Теоретична механіка" – С. 22–170)

Ресурси мережі Інтернет

1. <https://naurok.com.ua/tehnichna-mehanika-blok-1-teoretichna-mehanika-zbirnik-opornih-konspektiv-lekciy-dlya-vsih-tehnichnih-specialnostey-247495.html>
2. <https://core.ac.uk/download/pdf/211007019.pdf>
3. https://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Page/Metodrobota/%D0%95%D0%9F%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%20%D0%9D%D0%9C%D0%A6/Plakat_u.htm

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Контроль знань і умінь студентів з дисципліни здійснюється відповідно до системи організації освітнього процесу. Формою підсумкового контролю є екзамен.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Для підсумкової діагностики успішності навчання використовується усний, письмовий, тестовий, графічний та програмований контроль, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки.