

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖЕНО КАФЕДРОЮ
Завідувач кафедри

 Сергій ЯХІН

«02» вересня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

освітньо-професійна програма	Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва
спеціальність	133 Галузеве машинобудування
галузь знань	13 Механічна інженерія
рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
факультет	Інженерно-технологічний

Полтава
2024-2025 н.р.

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

Мова викладання: державна

Розробник: Дудніков Ігор Анатолійович, кандидат технічних наук, професор кафедри будівництва та професійної освіти

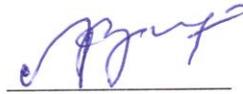
«02» вересня 2024 року



Ігор ДУДНІКОВ

Погоджено гарантом освітньої програми Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

«02» вересня 2024 року



Олександр КАНІВЕЦЬ

Схвалено радою з якості вищої освіти спеціальності «Машинобудування» протокол від «02» вересня 2024 р. № 1

Голова ради з якості вищої освіти спеціальності



Руслан ХАРАК

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	225
Кількість кредитів	7,5
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	1/2 133ГМ_бд_2024
Семестр	2/3
Лекції (годин)	16/24
Практичні (семінарські) (годин)	14/22
Лабораторні (годин)	-
Самостійна робота (годин)	60/89
Форма семестрового контролю	Залік/Іспит

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни – формування комплексу теоретичних знань і практичних вмінь, навичок щодо найбільш загальних закономірностей механічного руху і рівноваги матеріальних тіл і систем та взаємодії матеріальних об'єктів, що з'являються при дослідженні, експлуатації, випробуванні, ремонті елементів конструкцій і машин.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: «Вища математика», «Фізика», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Матеріалознавство».

4. Компетентності

Загальні:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення.

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.

5. Програмні результати навчання / 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 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.	Визначати основні поняття та закони статички, кінематики і динаміки.
	Пояснювати фізичний зміст законів механіки та їх значення для машинобудування.
	Використовувати основні рівняння механіки при розв'язанні типових інженерних задач.
	Аналізувати механічні системи, визначати сили, реакції зв'язків, параметри руху.
	Оцінювати коректність прийнятих припущень та адекватність розрахункових моделей.
	Формувати узагальнені розрахункові схеми механічних систем машинобудування.
ПРН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.	Відтворювати основні принципи побудови механічних моделей машин і механізмів.
	Інтерпретувати механічні процеси з позицій сучасних наукових підходів.
	Використовувати методи теоретичної механіки для моделювання руху елементів машин.
	Порівнювати різні методи розрахунку механічних систем.
	Обґрунтовувати вибір методів дослідження механічних систем з урахуванням перспектив розвитку галузі.
	Інтегрувати знання механіки для вирішення міждисциплінарних інженерних задач.
ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.	Знати розрахункові формули та основні теореми механіки.
	Пояснювати алгоритм виконання інженерних розрахунків.
	Виконувати розрахунки силових та кінематичних

	параметрів механізмів.
	Визначати вплив параметрів системи на результати розрахунку.
	Перевіряти достовірність та точність отриманих результатів.
	Розробляти комплексні розрахункові моделі механічних систем.
ПРН 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.	Описувати структуру та складові механічних систем.
	Пояснювати взаємозв'язки між елементами механічних об'єктів.
	Застосовувати аналітичні та графоаналітичні методи дослідження.
	Декомпонувати складні механічні системи на прості елементи.
	Критично оцінювати ефективність інженерних рішень.
	Формувати оптимальні структурні схеми механізмів на основі аналізу.

6. Методи навчання і викладання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- словесні методи: 1) лекція; 2) розповідь; 3) пояснення.
- наочні методи: 1) демонстрування.
- практичні методи: 1) практичні роботи.

Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

- методи самостійної роботи вдома: завдання самостійної роботи.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ в механіку. Основні поняття і задачі статички.

Предмет вивчення статички. Аксиоми статички. В'язі і аксіома про в'язі. Типи в'язей та їхні реакції.

Тема 2. Плоска система збіжних сил. Плоска система довільних сил.

Зведення системи збіжних сил до рівнодійної. Проекції сил на осі координат. Аналітичних спосіб знаходження рівнодійної плоскої системи збіжних сил і визначення умов рівноваги тіла під дією цієї системи сил.

Момент сили відносно точки. Теорема Варіньона для системи збіжних сил. Пара сил. Момент пари сил і його властивості. Теорема про додавання пар сил. Умови еквівалентності і рівноваги системи пар сил.

Теорема про паралельне перенесення лінії дії сили. Зведення плоскої системи сил до центра. Головний вектор і головний момент системи сил. Аналітичний спосіб знаходження головного вектора плоскої системи довільних сил. Окремі випадки зведення плоскої системи довільних сил.

Аналітичні умови рівноваги плоскої системи довільних сил. Три форми умов рівноваги. Рівновага системи тіл. Зовнішні і внутрішні сили. Метод перерізів. Статично визначені і статично невизначені системи.

Поняття про ферму. Статична визначеність ферми. Знаходження зусиль у стержнях плоскої ферми способом вирізування вузлів і способом перерізів (метод Ріттера).

Тема 3. Тертя ковзання і тертя кочення.

Закони тертя ковзання. Кут і конус тертя. Рівновага тіла з урахування тертя ковзання. Тертя нитки об циліндричну поверхню. Тертя кочення. Момент тертя кочення. Рівновага котка (колеса) за наявності тертя кочення.

Тема 4. Просторова система збіжних сил. Момент сили відносно осі.

Зведення просторової системи збіжних сил до рівнодійної. Аналітичний спосіб знаходження рівнодійної просторової системи збіжних сил. Аналітичні умови рівноваги просторової системи збіжних сил.

Момент сили відносно точки як вектор. Момент сили відносно осі. Залежність між моментами сили відносно точки і осі, що проходить через цю точку. Формули для обчислення моментів сили відносно координатних осей.

Тема 5. Теорія пар сил, довільно розміщених у просторі.

Момент пари сил як вектор. Теореми про пари сил, що розміщені у просторі. Умови рівноваги просторової системи пар сил.

Тема 6. Зведення просторової системи довільних сил до центра.

Умови рівноваги системи сил. Теорема про паралельне перенесення лінії дії сили. Основна теорема статички (теорема Пуансо). Аналітичний спосіб знаходження головного вектора і головного моменту просторової системи довільних сил. Залежність головного вектора і головного моменту просторової системи довільних сил від вибору центра зведення. Статичні інваріанти просторової системи довільних сил. Окремі випадки зведення просторової системи довільних сил. Динамічний гвинт. Теорема Вариньона про момент рівнодійної відносно осі. Умови рівноваги тіла під дією просторової системи довільних сил у векторній і аналітичній формах. Умови рівноваги тіла під дією просторової системи паралельних сил.

Тема 7. Центр паралельних сил, центр ваги тіл.

Окремі випадки зведення просторової системи паралельних сил. Центр паралельних сил. Формули для радіуса-вектора і координат центра паралельних сил. Центр ваги твердого тіла, об'єму, площі, лінії. Способи знаходження координат центра ваги тіл. Центр ваги деяких простих фігур і тіл. Статична стійкість положення рівноваги твердого тіла.

Тема 8. Предмет і задачі кінематики. Способи визначення руху точки.

Простір та час у класичній механіці. Системи відліку. Задачі кінематики точки і матеріальної системи.

Векторний, координатний і натуральний способи визначення руху точки. Траєкторія руху точки. Характеристика руху точки.

Тема 9. Знаходження швидкості і прискорення точки.

Векторний спосіб визначення руху. Координати точки, рівняння траєкторії, швидкість та прискорення точки за координатного способу визначення руху. Натуральні осі та натуральний тригранник. Кривина кривої лінії. Дугова координата точки і закон руху. Знаходження швидкості та прискорення точки за натурального способу визначення її руху. Закон рівномірного та рівнозмінного руху точки вздовж траєкторії.

Тема 10. Поступальний і обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі.

Теорема про траєкторію, швидкість і прискорення точок твердого тіла за поступального руху.

Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі. Кінематичне рівняння обертального руху. Кутова швидкість, кутове прискорення обертового тіла. Рівняння рівномірного та рівнозмінного обертального рухів тіла. Швидкість та прискорення точок тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Кутова швидкість і кутове прискорення тіла як вектори. Векторні формули для знаходження швидкості і прискорення точок тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Передаточні механізми перетворення рухів твердого тіла.

Тема 11. Плоско-паралельний і плоский рух твердого тіла. Сферичний рух твердого тіла.

Означення плоско-паралельного руху твердого тіла. Рівняння плоского руху твердого тіла. Розкладання плоского руху на поступальний рух тіла разом з полюсом і обертальний рух навколо полюса. Швидкість точок тіла за плоского руху. Визначення швидкостей точок плоскої фігури, що розміщені на одній прямій. Миттєвий центр швидкостей і методи визначення його положення. Побудова плану швидкостей, його властивості. Прискорення точок тіла за плоского руху. Побудова плану прискорень. Методика і приклади побудови планів швидкостей і прискорень для плоских важільних механізмів.

Загальний випадок руху вільного твердого тіла.

Означення сферичного руху. Визначення положення твердого тіла у просторі. Кути Ейлера. Рівняння руху твердого тіла навколо нерухомої точки. Теорема Ейлера-д'Аламбера про переміщення твердого тіла. Миттєва вісь обертання тіла. Вектори кутової швидкості і кутового прискорення тіла. Швидкості і прискорення точок твердого тіла, яке має одну нерухому точку.

Рівняння руху вільного твердого тіла. Розкладання вільного руху на поступальний рух разом з полюсом і сферичний рух навколо полюса. Незалежність вектора кутової швидкості і кутового прискорення від вибору полюса. Визначення швидкостей і прискорень точок вільного твердого тіла.

Тема 12. Кінематика складного руху точки. Кінематика складного руху твердого тіла.

Абсолютний, відносний і переносний рухи точки і відповідні швидкості і прискорення. Теорема про додавання швидкостей. Теорема про додавання прискорень (теорема Коріоліса). Модуль і напрямок прискорення Коріоліса. Методика і приклади розв'язування задач на складний рух точки.

Переносний рух середовища, абсолютний і відносний рух твердого тіла. Складання поступальних рухів тіла. Складання обертальних рухів навколо осей, що перетинаються. Складання обертальних рухів навколо паралельних осей. Пара миттєвих обертань. Гвинтовий рух твердого тіла.

Тема 13. Динаміка абсолютного руху матеріальної точки.

Основні типи сил, функції яких залежать від часу, положення точки і швидкості. Закони динаміки. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки у векторній формі, декартовій системі координат, натуральній системі координат. Дві основні задачі динаміки матеріальної точки. Інтегрування диференціальних рівнянь руху матеріальної точки. Сталі інтегрування та їх визначення. Приклади і методика розв'язування задач.

Тема 14. Динаміка відносного руху матеріальної точки.

Основний закон відносного руху матеріальної точки. Диференціальні рівняння відносного руху матеріальної точки. Переносна і коріолісова сили інерції. Принцип відносності у класичній механіці. Відносний спокій. Рух тіла поверхнею землі.

Тема 15. Динаміка коливального руху матеріальної точки.

Прямолінійні коливання матеріальної точки. Основні параметри коливань. Види коливань. Вільні коливання та їхні властивості. Вільні згасальні коливання з опором, що пропорційний швидкості, декремент коливань. Змушені коливання без опору, явище резонансу. Змушені коливання з опором типу в'язкого тертя, закон коливань, амплітуда коливань.

Тема 16. Основне поняття динаміки матеріальної системи. Диференціальні рівняння руху матеріальної системи. Теорема про рух центра мас системи.

Геометрія мас. Матеріальна система. Класифікація сил у динаміці матеріальної системи. Властивості внутрішніх сил. Заходи механічного руху і дії сил. Загальні теореми як перші інтеграли диференціальних рівнянь руху.

Центр мас матеріальної системи і його координати. Моменти інерції мас системи і твердого тіла відносно координатних осей і полюса. Теорема про моменти інерції твердих тіл відносно паралельних осей. Відцентрові моменти інерції. Момент інерції твердого тіла відносно довільної осі. Еліпсоїд інерції. Приклади обчислення моментів інерції мас тіл простої форми.

Приклади застосування теореми для дослідження руху машин. Закон збереження руху і положення центра мас. Заходи механічного руху і дії сил.

Тема 17. Теореми про зміну кількості руху точки і матеріальної системи, про зміну моменту кількості руху і матеріальної системи, про зміну кінетичної енергії матеріальної точки і системи. Робота і потужність сили. Потенціальна енергія. Метод кінетостатики.

Кількість руху матеріальної точки і системи. Теорема про зміну кількості руху матеріальної точки і системи в диференціальній і кінцевій формах. Знаходження вектора кількості руху системи. Закон збереження кількості руху матеріальної системи.

Момент кількості руху матеріальної точки і матеріальної системи. Теорема про зміну моменту кількості руху матеріальної точки і кінетичного моменту матеріальної системи. Закон збереження кінетичного моменту відносно центра і осі. Диференціальні рівняння обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі.

Потенціальне силове поле. Потенціальна енергія.

Робота сталої сили на прямолінійному переміщенні матеріальної точки. Елементарна робота сили. Роботи сили на кінцевому переміщенні сили. Робота сили ваги, лінійної сили потужності. Потужність сили. Робота і потужність сил, прикладених до твердого тіла, що обертається відносно нерухомої осі.

Силове поле. Потенціальне силове поле. Силова функція. Залежність між силою і силовою функцією. Еквіпотенціальні поверхні. Потенціальна енергія. Потенціальна енергія поля сили ваги, центральної сили тяжіння, лінійної сили пружності.

Кінетична енергія матеріальної точки і системи. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки при її відносному русі. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної системи. Теорема Кьоніга. Кінетична енергія твердого тіла за різних випадків його руху. Закон збереження механічної енергії.

Сили інерції. Принцип д'Аламбера для матеріальної точки і матеріальної системи. Обчислення сил інерції твердого тіла за різних випадків його руху. Застосування принципу для силового розрахунку механізмів. Визначення динамічних реакцій підшипників під час обертання твердого тіла відносно нерухомої осі. Поняття про статичне і динамічне балансування.

Тема 18. Основні поняття аналітичної механіки. Принцип загальних переміщень. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа другого порядку.

В'язі та їх класифікація. Можливі переміщення матеріальної системи. Узагальнені координати. Кількість ступенів вільності системи. Елементарна робота сил на можливих переміщеннях. Ідеальні в'язі, метод зведення реальної в'язі до ідеальної.

Принцип можливих переміщень. Застосування принципу можливих переміщень для знаходження активних сил і реакцій в'язей у системах з одним і декількома ступенями вільності. Використання принципу можливих переміщень у статиці споруд, при знаходженні реакцій опор, реакцій у кінематичних парах механізмів. Застосування принципу можливих переміщень для знаходження зусиль у стержнях ферми.

Узагальнені координати, швидкості, прискорення, сили. Рівняння Лагранжа першого роду. Методика і приклади застосування.

Рівняння Лагранжа другого роду, виведення рівнянь. Узагальнені координати, швидкості і сили. Способи обчислення узагальнених сил. Методика і приклади застосування рівнянь для матеріальних систем і механізмів.

Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	133ГМ бд 2024				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
Тема 1. Вступ в механіку. Основні поняття і задачі статички.	10	2	-	-	8
Тема 2. Плоска система збіжних сил. Плоска система довільних сил.	14	2	4	-	8
Тема 3. Тертя ковзання і тертя кочення.	12	2	2	-	8
Тема 4. Просторова система збіжних сил. Момент сили відносно осі.	12	2	2	-	8
Тема 5. Теорія пар сил, довільно розміщених у просторі.	12	2	2	-	8
Тема 6. Зведення просторової системи довільних сил до центра.	12	2	2	-	8
Тема 7. Центр паралельних сил, центр ваги тіл.	12	2	2	-	8
Тема 8. Предмет і задачі кінематики. Способи визначення руху точки.	12	2	2	-	8
Тема 9. Знаходження швидкості і прискорення точки.	12	2	2	-	8
Тема 10. Поступальний і обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі.	12	2	2	-	8
Тема 11. Плоско-паралельний і плоский рух твердого тіла. Сферичний рух твердого тіла.	12	2	2	-	8
Тема 12. Кінематика складного руху точки. Кінематика складного руху твердого тіла.	12	2	2	-	8
Тема 13. Динаміка абсолютного руху матеріальної точки.	12	2	2	-	8
Тема 14. Динаміка відносного руху матеріальної точки.	13	2	2	-	9
Тема 15. Динаміка коливального руху матеріальної точки.	11	2	-	-	9
Тема 16. Основне поняття динаміки матеріальної системи. Диференціальні рівняння руху матеріальної системи. Теорема про рух центра мас системи.	15	2	4	-	9
Тема 17. Теорема про зміну кількості руху точки і матеріальної системи, про зміну моменту кількості руху і матеріальної системи, про зміну кінетичної енергії матеріальної точки і системи. Робота і потужність сили. Потенціальна енергія. Метод кінетостатики.	17	4	4	-	9
Тема 18. Основні поняття аналітичної механіки. Принцип загальних переміщень. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лангранжа другого порядку.	13	4	-	-	9
Разом	225	40	36	0	149

8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
		133ГМ бд 2024
1	Система збіжних сил на площині та у просторі	4
2	Розрахунок зусиль в стержнях ферми	2
3	Довільна просторова система сил	2
4	Рівновага тіла з урахуванням сил тертя	2
5	Координатний спосіб означення руху	2
6	Природний спосіб означення руху точки	2
7	Визначення прискорень точок тіла	2
8	Плоский рух тіла	2
9	План швидкостей	2
10	План прискорень	2
11	Складний рух точки	2
12	Пряма задача динаміки точки	2
13	Обернена задача динаміки	4
14	Теорема про зміну кількості руху точки і механічної системи	4
Разом		36

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
		133ГМ бд 2024
1	Вступ в механіку. Основні поняття і задачі статички.	8
2	Плоска система збіжних сил. Плоска система довільних сил.	8
3	Тертя ковзання і тертя кочення.	8
4	Просторова система збіжних сил. Момент сили відносно осі.	8
5	Теорія пар сил, довільно розміщених у просторі.	8
6	Зведення просторової системи довільних сил до центра.	8
7	Центр паралельних сил, центр ваги тіл.	8
8	Предмет і задачі кінематики. Способи визначення руху точки.	8
9	Знаходження швидкості і прискорення точки.	8
10	Поступальний і обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі.	8
11	Плоско-паралельний і плоский рух твердого тіла. Сферичний рух твердого тіла.	8
12	Кінематика складного руху точки. Кінематика складного руху твердого тіла.	8
13	Динаміка абсолютного руху матеріальної точки.	8
14	Динаміка відносного руху матеріальної точки.	9
15	Динаміка коливального руху матеріальної точки.	9
16	Основне поняття динаміки матеріальної системи. Диференціальні рівняння руху матеріальної системи. Теорема про рух центра мас системи.	9
17	Теорема про зміну кількості руху точки і матеріальної системи, про зміну моменту кількості руху і матеріальної системи, про зміну кінетичної енергії матеріальної точки і системи. Робота і потужність сили. Потенціальна енергія. Метод кінетостатики.	9
18	Основні поняття аналітичної механіки. Принцип загальних переміщень. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа другого порядку.	9

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання не передбачене.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Назви тем	Форми контролю програмних результатів навчання
<p>ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.</p> <p>ПРН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.</p> <p>ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.</p> <p>ПРН 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.</p>	<p>Тема 1. Вступ в механіку. Основні поняття і задачі статички.</p> <p>Тема 2. Плоска система збіжних сил. Плоска система довільних сил.</p> <p>Тема 3. Тертя ковзання і тертя кочення.</p> <p>Тема 4. Просторова система збіжних сил. Момент сили відносно осі.</p> <p>Тема 5. Теорія пар сил, довільно розміщених у просторі.</p> <p>Тема 6. Зведення просторової системи довільних сил до центра.</p> <p>Тема 7. Центр паралельних сил, центр ваги тіл.</p> <p>Тема 8. Предмет і задачі кінематики. Способи визначення руху точки.</p> <p>Тема 9. Знаходження швидкості і прискорення точки.</p> <p>Тема 10. Поступальний і обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі.</p> <p>Тема 11. Плоско-паралельний і плоский рух твердого тіла. Сферичний рух твердого тіла.</p> <p>Тема 12. Кінематика складного руху точки. Кінематика складного руху твердого тіла.</p> <p>Тема 13. Динаміка абсолютного руху матеріальної точки.</p> <p>Тема 14. Динаміка відносного руху матеріальної точки.</p> <p>Тема 15. Динаміка коливального руху матеріальної точки.</p> <p>Тема 16. Основне поняття динаміки матеріальної системи. Диференціальні рівняння руху матеріальної системи. Теорема про рух центра мас системи.</p> <p>Тема 17. Теореми про зміну кількості руху точки і матеріальної системи, про зміну моменту кількості руху і матеріальної системи, про зміну кінетичної енергії матеріальної точки і системи. Робота і потужність сили. Потенціальна енергія. Метод кінетостатики.</p> <p>Тема 18. Основні поняття аналітичної механіки. Принцип загальних переміщень. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лангранжа другого порядку.</p>	<p>- опитування;</p> <p>- письмове виконання практичних занять;</p> <p>- виконання завдань самостійної роботи.</p>

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 і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання.

Загалом оцінювання успішності здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ПДАУ» за схемою нарахування балів, що наведена нижче.

Схеми нарахування балів з навчальної дисципліни для 133ГМ_бд_2024 (1 семестр)

Назва теми	Разом		Разом
	Письмове виконання практичних завдань	Самостійна робота	
Тема 1. Вступ в механіку. Основні поняття і задачі статики.	-	6	6
Тема 2. Плоска система збіжних сил. Плоска система довільних сил.	14	6	20
Тема 3. Тертя ковзання і тертя кочення.	7	6	13
Тема 4. Просторова система збіжних сил. Момент сили відносно осі.	7	6	13
Тема 5. Теорія пар сил, довільно розміщених у просторі.	7	6	13
Тема 6. Зведення просторової системи довільних сил до центра.	7	6	13
Тема 7. Центр паралельних сил, центр ваги тіл.	8	7	15
Тема 8. Предмет і задачі кінематики. Способи визначення руху точки.		7	7
Разом	50	50	100

Форми, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти для 133ГМ бд 2024 (1 семестр):

Форми оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
Письмове виконання практичних завдань	Від 0 до 7(8): 7(8) балів – виконані всі поставлені завдання та задачі, проведено всі необхідні інженерні розрахунки, а також надано в повній мірі відповіді на контрольні питання, здобувач володіє та може аналізувати теоретичний матеріал; 6 балів - виконані всі поставлені завдання та задачі, проведено всі необхідні інженерні розрахунки, а також частково надані відповіді на контрольні питання, здобувач володіє та може аналізувати теоретичний матеріал з деякими неточностями; 4 балів - виконані частково поставлені завдання та всі необхідні аналітичні розрахунки, але допущені деякі неточності в розрахунках, відповіді на контрольні питання не занотовані; 2 бали – поставлені завдання виконані з допущеннями в розрахунках; 0 балів – у випадку відсутності та звіту.
Самостійна робота	Від 0 до 6(7): 6(7) бал – виконано поставлене завдання з самостійної роботи,

	<p>надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументовані, здобувач володіє матеріалом, може виконати аналіз, описати процеси та методи, що стосуються поставленого завдання;</p> <p>5 балів – виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументовані, здобувач володіє матеріалом;</p> <p>4 бали – частково виконано поставлене завдання з самостійної роботи, в надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументовані, здобувач володіє матеріалом;</p> <p>3 бали – поставлене завдання з самостійної роботи занотовано частково, допущені помилки в теоретичному матеріалі;</p> <p>0 балів – у випадку відсутності наданих відповідей.</p>
--	--

Схеми нарахування балів з навчальної дисципліни для 133ГМ бд 2024 (2 семестр)

Назва теми	Разом			
	Письмове виконання практичних завдань	Самостійна робота	Екзамен	Разом
Тема 9. Знаходження швидкості і прискорення точки.	4	4	-	8
Тема 10. Поступальний і обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі.	4	4	-	8
Тема 11. Плоско-паралельний і плоский рух твердого тіла. Сферичний рух твердого тіла.	4	4	-	8
Тема 12. Кінематика складного руху точки. Кінематика складного руху твердого тіла.	4	4	-	8
Тема 13. Динаміка абсолютного руху матеріальної точки.	4	4	-	8
Тема 14. Динаміка відносного руху матеріальної точки.	4	4	-	8
Тема 15. Динаміка коливального руху матеріальної точки.	-	4	-	4
Тема 16. Основне поняття динаміки матеріальної системи. Диференціальні рівняння руху матеріальної системи. Теорема про рух центра мас системи.	8	4	-	12
Тема 17. Теореми про зміну кількості руху точки і матеріальної системи, про зміну моменту кількості руху і матеріальної системи, про зміну кінетичної енергії матеріальної точки і системи. Робота і потужність сили. Потенціальна енергія. Метод кінетостатики.	8	4	-	12
Тема 18. Основні поняття аналітичної механіки. Принцип загальних переміщень. Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лангранжа другого порядку.	-	4	-	4
Екзамен	-	-	20	100
Разом	40	40	20	100

Форми, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти для 133ГМ бд 2024:

Форми оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
Письмове виконання практичних завдань	<p>Від 0 до 4:</p> <p>4 бали – виконані всі поставлені завдання та задачі, проведено всі необхідні інженерні розрахунки, а також надано в повній мірі відповіді на контрольні питання, здобувач володіє та може аналізувати теоретичний матеріал;</p> <p>3 бали - виконані всі поставлені завдання та задачі, проведено всі необхідні інженерні розрахунки, а також частково надані відповіді на контрольні питання, здобувач володіє та може аналізувати теоретичний матеріал з деякими неточностями;</p> <p>2 бали - виконані частково поставлені завдання та всі необхідні аналітичні розрахунки, але допущені деякі неточності в розрахунках, відповіді на контрольні питання не занотовані;</p> <p>1 бал – поставлені завдання виконані з допущеннями в розрахунках;</p> <p>0 балів – у випадку відсутності та звіту.</p>
Самостійна робота	<p>Від 0 до 4:</p> <p>4 бали – виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументовані, здобувач володіє матеріалом, може виконати аналіз, описати процеси та методи, що стосуються поставленого завдання;</p> <p>3 бали – виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументовані, здобувач володіє матеріалом;</p> <p>2 бали – частково виконано поставлене завдання з самостійної роботи, в надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументовані, здобувач володіє матеріалом;</p> <p>1 бал – поставлене завдання з самостійної роботи занотовано частково, допущені помилки в теоретичному матеріалі;</p> <p>0 балів – у випадку відсутності наданих відповідей.</p>
Екзамен	<p>Від 0 до 20:</p> <p>При складанні екзамену здобувачу пропонується надати відповіді на три теоретичних питання (до 7, 6 балів за відповідь за кожен запитання):</p> <p>1, 2 теоретичне питання. 7 балів. Здобувач вищої освіти повністю засвоїв навчальний матеріал, демонструє системні, глибокі та усвідомлені знання, уміє вільно й аргументовано викладати зміст теми, застосовувати знання на практиці, здійснювати логічний аналіз і оцінювання, робити самостійні висновки та прогнозувати результати прийнятих рішень.</p> <p>6 балів. Здобувач добре засвоїв навчальний матеріал, володіє основними поняттями й закономірностями, здатний застосовувати знання у практичних ситуаціях, аргументовано відповідати на запитання, здійснювати аналіз та формулювати висновки, допускаючи незначні неточності.</p> <p>5 балів. Здобувач загалом засвоїв матеріал, орієнтується в основних положеннях теми, може відтворити та застосувати знання у типових ситуаціях, проте відповіді можуть бути</p>

	<p>недостатньо повними, з окремими помилками або обмеженою глибиною аналізу.</p> <p>4 бали. Здобувач засвоїв основний зміст навчального матеріалу, проте знання мають частково фрагментарний характер; відповіді правильні за суттю, але неповні, без достатньої аргументації; застосування знань можливе переважно за зразком.</p> <p>3 бали. Здобувач відтворює окремі положення теми, має поверхневе розуміння матеріалу, допускає суттєві помилки, відчуває труднощі у застосуванні знань навіть у стандартних ситуаціях, аналіз і узагальнення майже відсутні.</p> <p>2 бали. Здобувач має обмежене та несистемне уявлення про навчальний матеріал, відповіді фрагментарні й містять значні помилки, практичне застосування знань практично неможливе.</p> <p>1 бал. Здобувач демонструє мінімальні, уривчасті знання окремих фактів або термінів без розуміння їх суті, не може логічно побудувати відповідь і застосувати знання на практиці.</p> <p>0 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом, не надає відповіді або відповіді повністю неправильні, знання та практичні вміння відсутні.</p> <p>Задача. 6 балів. Розв'язання повне, логічне та обґрунтоване: правильно записано умову (за потреби – схему), наведено та обґрунтовано вибір формул і методу, послідовно виконано обчислення без помилок, отримано правильний результат із зазначенням одиниць вимірювання та зроблено висновок.</p> <p>5 балів. Розв'язання в цілому правильне й послідовне, метод обрано коректно, результат правильний або містить незначну обчислювальну неточність; можливі окремі пропуски в поясненнях чи оформленні, що не впливають суттєво на правильність.</p> <p>4 бали. Правильно визначено спосіб розв'язання та основні формули, виконано більшу частину обчислень, однак допущено помилки, що призвели до неточного результату, або розв'язання подано без достатнього обґрунтування окремих кроків.</p> <p>3 бали. Здобувач правильно розуміє сутність задачі та частково відтворює алгоритм розв'язання, проте допускає суттєві помилки в застосуванні формул чи обчисленнях; розв'язання неповне або логічно не завершене.</p> <p>2 бали. Зроблено спробу розв'язання: наведено окремі формули чи кроки алгоритму, але метод обрано некоректно або допущено значні помилки, що свідчать про поверхневе розуміння матеріалу; результат неправильний.</p> <p>1 бал. Подано фрагментарні записи (окремі формули чи позначення) без логічного зв'язку та розуміння способу розв'язання; практичний результат відсутній або повністю хибний.</p> <p>0 балів. Розв'язання відсутнє або повністю неправильне, здобувач не демонструє розуміння змісту задачі та способів її розв'язання.</p>
--	--

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Перелік інструментів, обладнання необхідного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечує навчальна лабораторія теорії машин та механізмів №368.

13. Політика навчальної дисципліни

- **щодо термінів виконання та перескладання:** Дедлайни та перескладання: звіти з практичних робіт, завдання з самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-25%). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату.

- **щодо академічної доброчесності:** Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу повинні дотримуватись Кодексу академічної доброчесності <https://surl.li/mcxqdl> та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти <https://surl.li/clgwdc> Полтавського державного аграрного університету. Інші документи стосовно академічної доброчесності наведені на сторінці академічна доброчесність ПДАУ: <https://surl.li/fjpeay>.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

- **щодо відвідування занять:** Навчання здобувачів вищої освіти, що передбачає проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає їх безпосередню участь в освітньому процесі. Відвідування здобувачами вищої освіти всіх видів навчальних занять є обов'язковим.

- **щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:** На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед / під час опануванням даної освітньої компоненти (розповсюджується на частини освітньої компоненти освітньої програми).

Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, Coursera тощо. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету <https://surl.li/jbqxmh>.

- **щодо оскарження результатів оцінювання:** Після оголошення результатів поточного або семестрового контролю здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки (Порядок оскарження результатів контрольних заходів у ПДАУ викладений у розділі 5 Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті) <https://surl.li/fiuiied>

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Березін Л.М. Теоретична механіка. Частина 1. Статика, кінематика: навч. посіб. / Л.М. Березін та ін. Київ: Університет "Україна", 2021. 142 с
2. Романюк О.Д., Теліпко Л.П., Ракша С.В. Теоретична та прикладна механіка. Короткий курс /О.Д. Романюк, Л.П. Теліпко, С.В. Ракша. Кам'янське: ДДТУ, 2021. 282 с.
3. Теоретична механіка : навчальний посібник / П.К. Штанько, В.Г. Шевченко, О.С. Омельченко, Л.Ф. Дзюба, В.Р. Пасіка, О.М. Поляков. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». 2021. 464 с.
4. Кучеренко С.І., Бурлака В.В., Тіщенко Л.М., Мазоренко Д.І., Булгаков В.М., Калетнік Г.М., Кравченко І.Є., Березовий М.Г. Теоретична механіка. Навчальний посібник. Харків: 2012. 568 с.
5. Шейченко В.О., Дудніков І.А., Шевчук В.В., Шевчук В.Г. Дослідження умов різання стебел із ковзанням. *Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин*, 2021, вип. 51, с.61-69.

Допоміжні

1. Апостолук О.С., Воробйов В.М., Ільчишина Д.І. Теоретична механіка: збірник задач. Київ : Техніка, 2014. 400с.
2. Бурлака В.В., Дронін Ю.М., Кучеренко С.І., Тіщенко Л.М. Практикум з теоретичної механіки. Частина 2. Динаміка. Харків, 2005. 288с.
3. Павловський М.А. Теоретична механіка: [підручник]. Київ : Техніка, 2002. 512с.
4. Дроннік Ю.М., Кучеренко С.І., Тіщенко Л.М. Теоретична механіка. Курс лекцій. Харків: Око, 2002. 456 с.
5. Мохір О.П., Тіщенко Л.М., Кучеренко С.І., Бурлака В.В. Основи математики та фізики для теоретичної механіки. Харків: Око, 2000. 344 с.

Інформаційні ресурси

1. Літературно-методичний фонд: кафедра «Галузеве машинобудування» інженерно-технологічного факультету, а також бібліотека Полтавської державної аграрної академії (адреса: м.Полтава, вул. Сковороди, 1/3).
2. Полтавська обласна бібліотека ім. П.І. Котляревського (адреса: м.Полтава, вул. Небесної сотні, 3).

3. Відкрита технічна бібліотека / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.t-library.org.ua>.