

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



Сергій ЯХІН

«02» вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

Технічна механіка

освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
галузь знань	14 Електрична інженерія
освітній ступінь	бакалавр
факультет	інженерно-технологічний

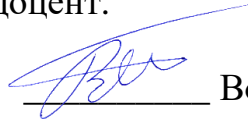
Полтава 2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна механіка» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Мова викладання: державна.

Розробник: Володимир Муравльов, доцент кафедри будівництва та професійної освіти, кандидат технічних наук, доцент.

«02» вересня 2024 року



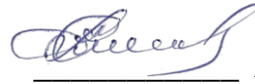
Володимир МУРАВЛЬОВ

Схвалено на засіданні кафедри будівництва та професійної освіти

протокол від «02» вересня 2024 року № 1

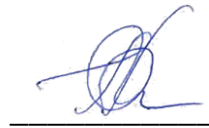
Погоджено гарантом освітньої програми Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

«02» вересня 2024 року



Анатолій СЕМЕНОВ

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка протокол від «02» вересня 2024 року № 1



Юлія БАСОВА

© ПДАУ 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	Обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	2 курс, 141EE_бд_2024
Семестр	3
Лекції (годин)	16
Практичні / семінарські заняття (годин)	14
Лабораторні заняття (годин)	–
Самостійна робота (годин)	60
у т. ч. індивідуальні завдання, годин	–
Форма семестрового контролю	залік

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Сформувати у студентів базові знання і практичні навички з аналізу та розрахунку механічних систем і конструкцій, необхідних для розуміння принципів роботи та забезпечення надійності електричних систем, мереж, силового обладнання та умінь застосовувати ці знання для вирішення практичних проблем

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: Фізика, Інженерна та комп'ютерна графіка.

4. Компетентності

Загальні:

- ЗК2.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК5.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК6.Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Фахові:

- ФК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР);
- ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

5. Програмні результати навчання:

- ПРН1.Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

- ПРН7.Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

- ПРН8.Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності	Знати основні поняття технічної механіки та володіти методами розрахунку елементів (конструкцій) систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту з урахуванням їх фізико-механічних характеристик з метою забезпечення їх надійності
ПРН7.Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.	знати основи теорії міцності, статички, динаміки та опору матеріалів для аналізу напружено-деформованого стану елементів електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання.
ПРН8.Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.	вміти застосовувати математичні методи та сучасні програмні засоби моделювання для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем з урахуванням заданих технічних і експлуатаційних характеристик.

6. Методи навчання і викладання

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності
 - словесні методи: 1) лекції; 3) пояснення.
 - практичні методи: 4) практичні роботи, 5) робота з навчально-методичною літературою: а) конспектування.
2. Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності
 - методи письмового контролю 2) самостійна робота.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Основні положення статички.

Основні поняття та визначення механіки. Сила, система сил. Аксиоми статички. Основні види в'язів. Реакції в'язів. Геометричний спосіб додавання сил. Аналітичний спосіб додавання системи збіжних сил. Умови та рівняння рівноваги системи збіжних сил. Момент сили відносно осі. Пари сил у просторі.

Умови та рівняння рівноваги просторової системи довільних сил. Центри ваги найпростіших фігур.

Тема 2. Основні поняття кінематики.

Основні поняття кінематики. Швидкість та прискорення точки. Координатний та природний способи визначення швидкості та прискорення руху. Найпростіші види руху твердого тіла. Складний рух точки. Плоскопаралельний рух твердого тіла. Способи визначення положення миттєвого центра швидкостей (МЦШ).

Тема 3. Динаміка механічної системи.

Основні закони динаміки. Пряма та обернена задачі динаміки. Визначення механічної системи. Сили, що діють на механічну систему. Маса системи. Центр мас системи. Момент інерції механічної системи відносно осі. Теорема про рух центра мас механічної системи.

Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів.

Основні поняття опору матеріалів. Статичні моменти плоских перерізів. Визначення центра ваги складної фігури. Моменти інерції плоских фігур. Види моментів інерції. Моменти інерції простих перерізів. Визначення напрямку головних осей. Головні моменти інерції. Моменти опору. Поняття про радіус і еліпс інерції. Методики розрахунків складених перерізів. Розрахунок та створення геометричних моделей у САПР та переваги автоматизованого підходу.

Тема 5. Вивчення характеристик міцності матеріалів.

Пластичні і крихкі матеріали. Діаграми деформування і основні характеристики міцності матеріалів. Основні відмінності між пластичними і крихкими матеріалами. Поняття про допустимі напруження. Залежність механічних характеристик матеріалів від дії окремих факторів. Концентрація напружень.

Тема 6. Прості види деформацій.

Основні види деформацій конструктивних елементів. Зовнішні сили і внутрішні зусилля. Метод перерізів. Розтяг-стиск, зсув. Згин, основні поняття, згинальний момент і поперечна сила. Основні поняття при крученні. Кручення круглого циліндричного валу. Побудова епюр крутних моментів.

Тема 7. Напруження та умови міцності при різних видах деформацій.

Напруження повні, нормальні і дотичні. Загальні принципи розрахунку елементів конструкцій. Умови міцності і жорсткості при розтязі-стиску, зсуві, згині та крученні та складних видах деформації.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	денна форма 141EEБд_2024				
	Разом	у тому числі			
		л	п. р.	л. р.	с. р.
Тема 1. Основні положення статyki	12	2	2	-	8

Тема 2. Основні поняття кінематики.	12	2	2	-	8
Тема 3. Динаміка механічної системи.	12	2	2	-	8
Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів.	12	2	2	-	8
Тема 5. Вивчення характеристик міцності матеріалів	10	2	-	-	8
Тема 6. Прості види деформацій	18	2	4	-	12
Тема 7. Напруження та умови міцності при різних видах деформацій.	14	4	2	-	8
Усього годин:	90	16	14	-	60

8. Теми семінарських занять

Не передбачено навчальним планом

Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
	денна форма 141EEБд 2024
Тема 1. Основні положення статички. Графічний (геометричний) та аналітичний (метод проєкцій) методи розв'язування задач статички	2
Тема 2. Основні поняття кінематики. Координатний та натуральний способи означення руху точки. Визначення швидкості та прискорення точки за даними рівняннями її руху.	2
Тема 3. Динаміка механічної системи. Визначення центра мас механічної системи. Застосування теореми про рух центра мас.	2
Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів. Визначення моментів інерції та головних центральних моментів інерції перерізу.	2
Тема 6. Прості види деформацій. Внутрішні сили при розтязі-стиску. Побудова внутрішніх зусиль для різних видів завантаження простих балок.	2
Тема 6. Прості види деформацій. Побудова епюри крутних моментів для валу	2

Тема 7. Напруження та умови міцності при різних видах деформацій. Умови міцності при розтягу- стиску та згині. Розрахунок валу на міцність.	2
Разом:	14

Теми лабораторних занять

Не передбачено навчальним планом.

9. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
	денна форма 141EEБд 2024
Тема 1. Основні положення статички	8
Тема 2. Основні поняття кінематики.	8
Тема 3. Динаміка механічної системи.	8
Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів.	8
Тема 5. Вивчення характеристик міцності матеріалів	8
Тема 6. Прості види деформацій	12
Тема 7. Напруження та умови міцності при різних видах деформацій.	8
Разом:	60

10. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
ПРН1.Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності	- виконання вправ на практичних; - виконання завдань самостійної роботи.

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

Форми поточного контролю – виконання вправ на практичних заняттях, виконання завдань самостійної роботи.

Форми семестрового контролю – залік.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форма оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти 141ЕЕБд 2024		Разом
	Виконання вправ на практичних	Виконання завдань самостійної роботи	
Тема 1. Основні положення статички	5*	5	10
Тема 2. Основні поняття кінематики.	5*	5	10
Тема 3. Динаміка механічної системи.	5*	5	10
Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів.	5*	5	10
Тема 5. Вивчення характеристик міцності матеріалів	-	5	5
Тема 6. Прості види деформацій	10*	10	20
Тема 7. Напруження та умови міцності при різних видах деформацій.	5*	5	10
Перевідний коефіцієнт (1,714)	35 * 1,714	-	-
Разом	60	40	100

* Загальну кількість балів отримаємо за допомогою перевідного коефіцієнту для виконання вправ на практичних ($K=1,714$)

Шкала та критерії оцінювання Виконання вправ на практичних

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	виконані усі вправи на практичній роботі, надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументованими
4	виконані усі вправи на практичній роботі, надані відповіді не менше ніж на 75 % запитань, але є неточності
3	виконано не менше 60 % обсягу вправ на практичній роботі, надані відповіді не менше ніж на 60 % запитань, але є значні неточності
2	виконано не більше 50 % обсягу практичної роботи, надані відповіді на більшість запитання, але є суттєві неточності
1	виконано не більше 25 % обсягу вправ на практичній роботі, надано відповіді не більше ніж на 25 % питань, наявні грубі неточності
0	у випадку відсутності наданих відповідей

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
-----------------	---------------------

5	виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументованими
4	виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надані відповіді на усі запитання, але є незначні неточності
3	виконано не менше 60 % обсягу завдання з самостійної роботи, надані відповіді не менше ніж на 60 % запитань, але є значні неточності
2	виконано менше 50 % обсягу поставленого завдання з самостійної роботи, надані відповіді на більшість запитань, але є значні неточності
1	виконано поставлене завдання з самостійної роботи, надано відповіді на 25 % питань, наявні грубі неточності
0	у випадку відсутності наданих відповідей

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

Засоби навчання: пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт.; проекційний екран – 1 шт.

13. Політика навчальної дисципліни

Завдання із самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне складання підсумкового контролю із навчальної дисципліни становить не більше 2 разів: один раз викладачу, другий – комісії (формується деканом факультету за участі викладачів кафедри БПО). Оцінка повторного складання є остаточною.

Здобувач вищої освіти повинен 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.

Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, лікарняний, стажування тощо) навчання може відбуватись з використанням дистанційних технологій за погодженням з деканом факультету.

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, здобутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти ПДАУ.

Здобувач має право подати апеляцію для оскарження результатів контрольних заходів. Процедура оскарження результатів регламентована Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Булгаков В.М, Яременко В.В., Черниш О.М., Березовий М.Г. Теоретична механіка: підручник. Київ: ЦУЛ, 2021. 640 с.
2. Романюк О.Д., Теліпко Л.П., Ракша С.В.. Теоретична та прикладна механіка. Короткий курс: навч. посіб. Кам'янське: ДДТУ, 2021. 282 с.
3. Прикладна механіка: навч. посіб. / В.М.Булгаков та ін. Київ: ЦНЛ, 2019. 904 с.

Допоміжні

1. Хомик Н. І., Довбуш А. Д., Цепенюк М. І., Бабій А. В. Технічна механіка: навчально-методичний посібник для практичних та індивідуальних занять (самостійної роботи). Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2019. 120 с.
2. Грабчук В.С. Опір матеріалів: навч.посіб. Київ: Аграрна освіта, 2010. 283 с.
3. Volodymyr Muravlov, Anton Horshkov, Ihor Nehrebetskyi, Yuliia Nikolaienko. Plastic Deformation of Crimp Sleeves of Electric Networks. Proceedings of the 20th IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems, MEES 2021, 2021 pp.1-6. DOI: [10.1109/MEES52427.2021.9598693](https://doi.org/10.1109/MEES52427.2021.9598693)

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Технічна механіка: навчальний посібник (для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів за напрямом 6.050701 «Електротехніка та електротехнології») / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/39387/1/2013%2011%D0%9D%20%D0%A2%D0%9C.pdf>.
2. Дистанційний курс для спеціальностей 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка: «Технічна механіка» (2024-2025 н.р.) Полтавський державний аграрний університет. URL: <https://moodle.pdau.edu.ua>