

Коломийський індустріально-педагогічний фаховий коледж
Циклова комісія загально-технічних дисциплін та будови автомобіля

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора

з навчальної роботи

 **О. В. Мороз**

«1» вересня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робочі та енергетичні машини

за освітньо-професійною програмою «Трудове навчання та технології»

Галузь знань 01 «Освіта/Педагогіка»

Освітньо-професійний ступінь «Фаховий молодший бакалавр»

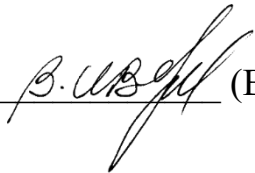
Спеціальність 014.10 «Середня освіта. Трудове навчання та технології»

Робоча програма навчальної дисципліни «Робочі та енергетичні машини» для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «Фаховий молодший бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Трудове навчання та технології», спеціальністю 014.10 «Середня освіта. Трудове навчання та технології», галуззю знань 01Освіта/Педагогіка»

Розробник: І.М. Андріяшко – викладач Коломийського індустріально-педагогічного фахового коледжу

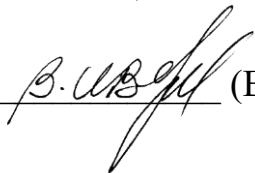
Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії
Циклова комісія загальнотехнічних дисциплін та будови автомобіля
Протокол № 1 від «31» серпня 2023 року

Голова циклової комісії

 (В. В. Шевчук)

Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії
Циклова комісія загальнотехнічних дисциплін та будови автомобіля
Перезатверджено робочу програму
Протокол № 1 від «30» серпня 2024 року

Голова циклової комісії

 (В. В. Шевчук)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Компонент освітньої програми, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів: 4 Загальна кількість годин: 120	Цикл загальної підготовки	Обов'язкова
	014 «Середня освіта. Трудове навчання та технології»	Денна
	Фаховий молодший бакалавр	Рік підготовки:
		4-ий
		Семестр:
		2-ий
		Лекційні заняття:
		58
		Практичні заняття:
		10
		Семінарські роботи:
		-
		Самостійна робота:
		52
		Індивідуальні:
		-
		Вид контролю:
		<i>залік</i>

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни "Робочі та енергетичні машини" є надання студентам фундаментальних знань щодо будови, принципів роботи, функцій та застосування різних типів робочих і енергетичних машин. Дисципліна спрямована на формування у студентів теоретичних і практичних знань, необхідних для експлуатації, технічного обслуговування, діагностики та модернізації робочих і енергетичних машин у різних галузях промисловості.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

1. Ознайомити студентів з основними типами робочих і енергетичних машин, їхньою будовою та принципами роботи.
2. Надати знання з теоретичних основ роботи механізмів і енергетичних установок, включаючи процеси перетворення енергії в робочих машинах.

3. Сформувати навички виконання розрахунків основних параметрів робочих і енергетичних машин.
4. Ознайомити з методами діагностики технічного стану машин і засобами для їх обслуговування та ремонту.
5. Вивчити новітні технології, які використовуються для підвищення ефективності та безпеки робочих і енергетичних машин.
6. Розвивати практичні навички в експлуатації та модернізації робочих і енергетичних машин через лабораторні роботи та практичні заняття.

Дисципліна "Робочі та енергетичні машини" має тісні зв'язки з низкою інших навчальних дисциплін, що забезпечують її теоретичну та практичну основу, а також дозволяють студентам комплексно розуміти механізми роботи, проектування та експлуатації машин. **Основні міждисциплінарні зв'язки:** фізика, теоретична механіка, матеріалознавство, електротехніка, автоматизація систем керування, охорона праці.

У результаті вивчення курсу «Робочі та енергетичні машини» здобувачі освіти **повинні знати:**

- Основні типи робочих і енергетичних машин та їх класифікацію за призначенням, принципами дії та типом енергії.
- Принципи роботи робочих машин (технологічних, будівельних, транспортних, сільськогосподарських) та енергетичних машин (двигунів внутрішнього згорання, електродвигунів, гідравлічних та пневматичних двигунів).
- Закони механіки, що застосовуються для аналізу роботи машин (закони Ньютона, закони збереження енергії та імпульсу).
- Основні механізми передачі енергії та руху в робочих машинах (шестерні, ремінні передачі, гідравлічні та електричні приводи).
- Будову та принципи роботи енергетичних установок (двигунів внутрішнього згорання, електродвигунів, гібридних і електричних транспортних засобів).
- Методи діагностики технічного стану робочих і енергетичних машин.
- Основи технічного обслуговування та ремонту машин, зокрема регулярного технічного огляду, профілактики та ремонту.
- Новітні технології у сфері машинобудування, зокрема використання автоматизації.

Здобувачі освіти **повинні вміти:**

- Виконувати розрахунки основних параметрів робочих і енергетичних машин, таких як потужність, крутний момент, ефективність, швидкість руху механізмів.
- Аналізувати та оцінювати роботу машин на основі технічних даних і результатів діагностики.
- Використовувати сучасні інструменти для діагностики та моніторингу технічного стану робочих і енергетичних машин.
- Розробляти плани технічного обслуговування та ремонту машин з метою забезпечення їхньої надійної роботи.
- Виявляти несправності та пропонувати методи їх усунення, використовуючи наявні інструменти та засоби діагностики.
- Застосовувати отримані знання для підвищення ефективності роботи машин шляхом модернізації або оптимізації їхніх параметрів.
- Керувати робочими та енергетичними машинами, дотримуючись правил техніки безпеки та експлуатації.

У результаті вивчення курсу здобувачі освіти мають оволодіти такими загальними **компетентностями**:

Шифр	Назва
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК03	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК06	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК07	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК08	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
Спеціальні компетентності (СК)	
СК2	Здатність до використання предметних знань в освітньому процесі.
СК3	Здатність до інтеграції предметних знань з різних освітніх галузей.
СК4	Здатність до добору й застосування доцільних форм, методів, технологій та засобів навчання.
СК5	Здатність до використання відкритих ресурсів, інформаційнокомунікаційних та цифрових технологій.
СК9	Здатність до планування освітнього процесу в межах посадових обов'язків.
СК10	Здатність до організації процесу навчання, виховання та розвитку здобувачів освіти.

СК11	Здатність до використання освітніх інновацій у професійній діяльності.
Результати навчання (РН), що відповідають дисципліні:	
РН5	Забезпечувати досягнення результатів навчання, визначених Державними стандартами освіти та типовими освітніми програмами.
РН6	Застосовувати міжпредметні зв'язки та інтеграцію змісту різних освітніх галузей.
РН7	Організовувати освітній процес з використанням технологій дистанційного навчання.
РН11	Застосовувати інновації у професійній діяльності.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1: Вступ курсу та основи роботи і функціонування машин

Вступ до робочих та енергетичних машин. Поняття робочих та енергетичних машин. Історія розвитку машин. Основні сфери застосування. Класифікація машин за принципом дії та конструкцією. Тенденції розвитку сучасних машин. Закон збереження енергії: механічна, теплова і електрична енергія. Закон збереження імпульсу: приклади застосування в машинах. Закон збереження маси: основні положення та приклади застосування Використання законів збереження в аналізі роботи машин. Перший закон термодинаміки: рівняння балансу енергії. Другий закон термодинаміки: ентропія, її значення в енергетичних процесах. Цикли ідеальних і реальних машин. Теплові двигуни і їх ефективність: поняття теплового ККД. Основи теплопередачі у робочих машинах Види теплопередачі: теплопровідність, конвекція, випромінювання. Закони теплопередачі. Застосування теплопередачі в різних типах робочих машин. Розрахунок теплових втрат і методи їх зниження.

Розділ 2: Робочі машини

Основні типи робочих машин та закони руху робочих машин. Прості механізми у сучасних робочих машинах. Дослідження еволюції простих механізмів: від античності до сучасності. Внесок простих механізмів у розвиток сучасної техніки. Основні типи робочих машин. Принципи дії. Принципи дії механічних передавальних пристроїв. Типи та закони руху робочих машин. Кінематика та кінетостатика робочих машин. Кінематичні ланцюги: структура та

класифікація. Вивчення передач від одного механізму до іншого (зубчасті передачі, ланцюгові передачі). Гідравлічні машини: насоси та турбіни. Порівняння принципів роботи побутових пристроїв і їх промислових аналогів. Теплові робочі машини. Теплові машини у побуті. Розрахунок параметрів теплових машин (потужність, ККД).

Розділ 3: Енергетичні машини.

Двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ). Бензинові та дизельні двигуни: будова, принципи роботи. Робочі цикли Отто та Дизеля. Розрахунок потужності та ефективності ДВЗ. Електродвигуни. Асинхронні, синхронні двигуни та двигуни постійного струму. Принципи дії, сфери застосування асинхронних, синхронних і двигунів постійного струму. Вивчення характеристик електродвигунів. Гідравлічні та пневматичні двигуни. Будова, принципи дії та використання гідравлічних і пневматичних систем. Розрахунок робочого тиску та об'ємного витратного потоку в гідравлічних системах. Альтернативні енергетичні машини. Гібридні та електричні транспортні засоби. Використання альтернативних джерел енергії (водень, біопаливо). Проблеми та можливості використання водневих двигунів. Технічні бар'єри впровадження водневих двигунів у транспортні системи. Порівняння ефективності традиційних та альтернативних двигунів. Аналіз впливу біопалив на навколишнє середовище.

Розділ 4: Технічне обслуговування та діагностика машин.

Основи технічного обслуговування та ремонту. Методи діагностики технічного стану робочих машин. Візуальний огляд, прослуховування, перевірка на дотик. Візуальний огляд: на що звертати увагу (подряпини, тріщини, корозія). Основи діагностики: що таке ультразвукова діагностика, термографія та як їх використовують. Планування технічного обслуговування. Ознаки несправності. Основні види ремонту: поточний, капітальний, профілактичний. Прості правила техніки безпеки під час роботи з машинами. Інструкцій із використання. Надійність машин. Основні показники надійності. План обслуговування машин.

Розділ 5: Інновації у робочих і енергетичних машинах.

Сучасні технології у виробництві машин. Сучасні матеріали в машинобудуванні. Енергозберігаючі технології у машинах: як зменшити витрати енергії. Інтернет речей (IoT) і як його використовують у техніці. Роботи

та автоматизація на заводах. Основи штучного інтелекту (ШІ) в машинобудуванні. Штучний інтелект у машинобудуванні: автоматизація діагностики та обслуговування. Що таке 3D-друк і як його використовують у техніці. Використання 3D-друку для відновлення та виготовлення деталей машини. Віртуальна реальність. Нові цікаві технології у світі машин.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		Лекції	Практичні	Самостійна робота
Розділ 1: Вступ курсу та основи роботи і функціонування машин	18	8	2	8
Розділ 2: Робочі машини	28	10	4	14
Розділ 3: Енергетичні машини	30	12	4	14
Розділ 4: Технічне обслуговування та діагностика машин	22	14	-	8
Розділ 5: Інновації у робочих і енергетичних машинах.	22	14	-	8
Всього:	120	58	10	52

1. Теми лекційних занять

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
		денна
1.	Вступ до робочих та енергетичних машин.	2
2.	Закони збереження в енергетичних процесах.	2
3.	Термодинамічні основи роботи енергетичних машин.	2
4.	Основи теплопередачі у робочих машинах.	2
5.	Прості механізми у сучасних робочих машинах.	2
6.	Основні типи робочих машин. Принципи дії.	2

7.	Кінематика та кінетостатика робочих машин	2
8.	Гідравлічні машини: насоси та турбіни	2
9.	Теплові робочі машини	2
10.	Двигуни внутрішнього згоряння: будова та принцип роботи.	2
11.	Робочі цикли ДВЗ	2
12.	Основи роботи електродвигунів: асинхронні та синхронні двигуни.	2
13.	Особливості роботи двигунів постійного струму.	2
14.	Принципи роботи гідравлічних систем	2
15.	Основи пневматичних машин та їх використання у промисловості.	2
16.	Альтернативні енергетичні машини: водневі двигуни.	2
17.	Гібридні та електричні транспортні засоби.	2
18.	Методи діагностики технічного стану робочих машин.	2
19.	Планування технічного обслуговування: як забезпечити довговічність машин.	2
20.	Основи надійності машини: поняття ресурсу та життєвого циклу.	2
21.	Сучасні матеріали в машинобудуванні.	2
22.	Аддитивні технології: перспективи та проблеми 3dдрук.	2
23.	Інтернет речей (IoT) у технічному обслуговуванні та моніторингу стануть машиною.	2
24.	Енергозберігаючі технології у машинах: як зменшити витрати енергії.	2
25.	Системи зберігання енергії в машинах: акумулятори, перспективи розвитку.	2
26.	Перспективи впровадження та використання альтернативних джерел енергії.	2
27.	Штучний інтелект у машинобудуванні: автоматизація діагностики та обслуговування.	2
28.	Автоматизовані системи управління в машинах: принципи дії та приклади застосування	2
29.	Нові цікаві технології у світі машин.	2
Разом		58

2. Теми практичних занять

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
		денна
1.	Закони збереження в енергетичних процесах.	2
2.	Типи та закони руху робочих машин.	2
3.	Розрахунок параметрів теплових машин (потужність, ККД).	2
4.	Особливості роботи двигунів постійного струму.	2
5.	Основи пневматичних машин та їх використання у промисловості.	2
Разом		10

3. Теми семінарських занять

Навчальною програмою непередбачено

4. Теми лабораторних занять

Навчальною програмою не передбачено

5. Самостійна робота

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
		денна
1.	Порівняння застосування машин у різних галузях промисловості.	2
2.	Дослідження прикладів застосування закону збереження енергії у виробничих процесах.	2
3.	Порівняння ефективності різних циклів (Карно, Ренкіна, Отто, Дизеля).	2
4.	Практичні приклади застосування методів зменшення теплових втрат у промисловості.	2
5.	Дослідження еволюції простих механізмів: від античності до сучасності.	2
6.	Внесок простих механізмів у розвиток сучасної техніки.	2
7.	Принцип дії механічних передавальних пристроїв	2
8.	Кінематичні ланцюги: структура та класифікація.	2
9.	Вивчення передач від одного механізму до іншого (зубчасті передачі, ланцюгові передачі).	2

10.	Порівняння принципів роботи побутових пристроїв і їх промислових аналогів.	2
1.	Теплові машини у побуті	2
2.	Особливості реальних робочих циклів ДВЗ у порівнянні з ідеальними.	2
3.	Застосування асинхронних і синхронних двигунів у промисловості.	2
4.	Переваги і недоліки двигунів постійного струму.	2
5.	Пневматичні приводи: порівняння з гідравлічними системами.	2
6.	Проблеми та перспективи розвитку водневої інфраструктури у світі.	2
7.	Еволюція гібридних автомобілів: основні етапи та технології.	2
8.	Порівняння методів технічного обслуговування різних типів машин.	2
9.	Дослідження ультразвукових та вібраційних методів діагностики.	2
10.	Аналіз матеріалів, що застосовуються в сучасному машинобудуванні.	2
11.	Дослідження простих прикладів використання ультразвукової діагностики.	2
12.	Огляд 3D-друку у відновленні деталей машини: приклади застосування.	2
13.	Інтернет речей (IoT) у побутових пристроях: як це працює.	2
14.	Системи безпеки у робочих машинах.	2
15.	Сучасні тренди в автоматизації.	2
16.	Огляд впливу роботи та автоматизації на обслуговування сучасних машин.	2
Разом		52

6. Індивідуальні завдання

Навчальною програмою непередбачено

7. Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача освіти

4-бальна шкала оцінювання	Критерії оцінювання
«незадовільно»	Здобувач освіти не володіє більшістю ключових понять та термінів курсу, має серйозні прогалини у знаннях, не може застосувати теоретичний матеріал навіть для вирішення простих задач. Практичні завдання виконані з великою кількістю помилок або не виконані взагалі. Здобувач освіти не володіє необхідними методиками для виконання розрахунків і аналізу.
«задовільно»	Здобувач освіти демонструє загальне розуміння основних тем курсу, проте є помітні прогалини у знаннях, складнощі із застосуванням теоретичного матеріалу на практиці. Терміни та поняття засвоєні частково. Практичні завдання виконані, але з помилками. Здобувач освіти виконує розрахунки з суттєвими неточностями, має труднощі в аналізі результатів і потребує значної допомоги викладача.
«добре»	Здобувач освіти добре орієнтується у всіх розділах курсу, володіє основними термінами та поняттями, здатен застосовувати знання для вирішення стандартних задач, але має певні незначні помилки в розумінні окремих аспектів. Практичні завдання виконані правильно, але можуть бути незначні неточності у виконанні розрахунків або аналізі результатів. Здобувач освіти впевнено користується методиками та інструментами, але інколи потребує допомоги.
«відмінно»	Здобувач освіти продемонстрував повне і глибоке розуміння всіх розділів курсу, вільно оперує термінами та поняттями, здатен робити висновки та застосовувати знання в нових ситуаціях. Вправно виконує практичні завдання, володіє методиками розрахунків та аналізу параметрів робочих і енергетичних машин, демонструє вміння проводити технічні розрахунки та використовувати спеціалізоване програмне забезпечення.

8. Рекомендована література

Базова

1. Яцун М. А. Електричні машини / М. А. Яцун. – Львів : Львівська політехніка, 2001. – 428 с.
2. Загірняк М. В. Електричні машини : підручник / М. В. Загірняк, Б. І. Невзлін. – Київ : Знання, 2009. – 399 с.
3. Руденко О.Г., Петренко В.М. "Енергетичні машини". Підручник, присвячений двигунам внутрішнього згоряння, електродвигунам та гідравлічним машинам. Видавництво: Київ, 2018. 450 с.
4. Шевченко В. П., Белікова Л. Я. Електричні машини. Ч. 1. Машини постійного струму. О. : ОДПУ, 2000. 120 с.
5. Шевченко В. П., Белікова Л. Я. Електричні машини. Ч. 1. Машини постійного струму. О. : ОДПУ, 2000. 120 с.
6. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. Київ: Наукова думка, 2002. 660 с.
7. Онищенко О.Г., Коробко Б.О., Ващенко К.М. Структура, кінематика та динаміка механізмів: навчальний посібник. Полтава: ПолтНТУ, 2010. 274 с.
8. Сторчак К.П., Тушич А.М., Срібна І.М., Яковенко Н.Д., Кравець Д.В. Технології Інтернет речей. Навч. посібник підготовлено для студентів навчальних закладів – Київ: ДУТ, 2021. – 68 с.
9. Жураковський Б. Ю., Зенів І.О. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.

9. Інформаційні ресурси

1. <https://roboticsandautomationnews.com/>
2. <https://www.engineeringtoolbox.com/>
3. <https://maintenanceworld.com/>
4. <https://www.energy.gov/>
5. <https://afdc.energy.gov/>