|  |  |
| --- | --- |
| **Міністерство освіти і науки України**  **Харківський фаховий коледж транспортних технологій** | |
| **СИЛАБУС** | |
|  | **Навчальна дисципліна**  **«Електричні машини»**  Галузь знань:27 Транспорт  Спеціальність: 273 Залізничний транспорт  ОПП: ***«Технічне обслуговування та ремонт пристроїв електропостачання залізниць»*** | |
| Рівень освіти | фахова передвища освіта | |
| Освітньо-професійний ступінь | фаховий молодший бакалавр | |
| Статус навчальної дисципліни | нормативна | |
| Мова навчання | українська | |
| Рік навчання/семестр | ІІ/3 | |
| Обсяг навчальної дисципліни (кредити ЄКТС/загальна кількість годин) | 1,5 кредити ЄКТС/45 годин | |
| Види занять та обсяг в годинах | лекції – 18 годин;  лабораторні роботи – 12 годин;  самостійна робота – 15 годин. | |
| Форма підсумкового контролю | диференційований залік | |
| Викладач | Головіна Олена Миколаївна | |
| Посада, кваліфікаційна категорія, науковий ступінь, педагогічне звання | викладач, спеціаліст першої категорії | |
| Е-mail викладача | [elegol181175@gmail.com](mailto:elegol181175@gmail.com) | |
| Посилання на сайт для дистанційного навчання | <https://classroom.google.com/c/NzA5MTcyMjc2NDkz?cjc=hnyvvtg> | |
| Навчальні заняття та консультації | Відповідно до розкладу занять та консультацій.  Заняття та консультації в онлайн форматі проводяться на платформі Zoom | |
| Анотація навчальної дисципліни | Дисципліна «Електричні машини» – є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі транспорту. Закладає основні знання щодо принципів електромеханічного перетворення енергії, принципів дії будь-яких електричних машин і трансформаторів та їх властивостей; ознайомлює з основними правилами експлуатації електричних машин і трансформаторівта тенденціями сучасного розвитку електромашинобудування. | |
| Мета та завдання навчальної дисципліни | ***Метою***вивчення навчальної дисципліни «Електричні машини»є формування системи знань та умінь про конструкцію, принцип дії,робочі властивості та характеристики електричних машин постійного та змінного струму і трансформаторів, а також про їх застосування в електричних пристроях залізничного транспорту;опанування новими концепціями і підходами до електромашинобудування; забезпечення підготовки фахівців нового рівня, здатних ефективно використовувати отримані знання, уміння та навички у подальшій професійній діяльності.  ***Завданням***навчальної дисципліни є:   * + вивчення конструкції та принципу дії електричних машин і трансформаторів, їх робочих властивостей та характеристик; методів розрахунку параметрів електричних машин і трансформаторів та областей їх застосування;   + формування професійних компетенцій для підготовки кваліфікованого фахівця з експлуатації сучасного обладнання із використанням електричних машин і трансформаторів;   + вироблення навичок науково-технічного аналізу засвоєння студентами навчального матеріалу, сприяння формуванню у них наукового мислення, правового та екологічного виховання. | |
| Компетентності та програмні результати навчання | ЗК 1 Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.  ЗК 2 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності й досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.  ЗК 3 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.  ЗК 4 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  ЗК 5 Здатність застосовувати теоретичні знання на практиці.  ЗК 6 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.  ЗК 8 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.  СК 1 Здатність застосовувати знання з технічних наук для виконання креслень, читання електричних схем, розробки технології процесів ремонту та обслуговування об’єктів залізничного транспорту  СК 3 Здатність дотримуватись у професійній діяльності законів України, вимог нормативно-правових документів, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з обслуговування, ремонту та експлуатації об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  СК 5 Здатність застосовувати отримані знання для контролю за утриманням у справному стані, виявлення несправностей і пошкоджень об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів, що створюють загрозу безпеці руху поїздів або забруднення довкілля.  СК 6 Здатність з’ясовувати причини виникнення несправностей, вживати заходів щодо їх попередження, визначати обсяги ремонтних робіт та витрат основних і допоміжних матеріалів під час обслуговування, ремонту та експлуатації об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  СК 7 Здатність застосовувати знання технічних характеристик, конструкції, роботи обладнання, технічних вказівок, інструкцій виробників, норм допустимих зносів деталей та вузлів для проведення технічного обслуговування, ремонту та експлуатації об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  СК 8 Здатність застосовувати контрольно-вимірювальні прилади та засоби вимірювальної техніки під час технічного обслуговування, ремонту та випробування об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  СК 9 Здатність застосовувати знання вимог охорони праці, електробезпеки та протипожежної безпеки під час проведення технічного обслуговування, ремонту та експлуатації об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів. | |
| Очікувані результати навчання | РН1 Зберігати культурні та наукові цінності. Формувати світоглядну позицію щодо досягнення суспільства, фізичної та духовної культури.  РН2 Вільно спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, володіти технічною термінологією та логічно викладати свої думки.  РН4 Застосовувати у професійній діяльності сучасні інформаційні технології, спеціалізовані програмні засоби з програмним забезпеченням.  РН5 Застосовувати у професійній діяльності вимоги Закону України «Про залізничний транспорт»; основи законодавства України в галузі охорони довкілля і природокористування; Правила технічної експлуатації залізниць України; інструкції; нормативно-правові документи та рекомендації з експлуатації, ремонту та обслуговування об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  РН9 Використовувати набуті теоретичні знання з устрою та принципу дії механізмів, вузлів та деталей об’єктів залізничного транспорту для визначення обсягу ремонтних робіт.  РН10 Використовувати методи вимірювань, метрологічні норми та інші нормативні документи під час визначення технічного стану об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  РН12 Використовувати технологічне устаткування, засоби автоматизації та механізації для проведення технічного обслуговування, ремонту та експлуатації об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  РН16 Використовувати у професійній діяльності та набувати нові знання і уміння для оптимізації робіт з технічного обслуговування, ремонту та експлуатації об’єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.  Згідно з вимогами навчальної програми дисципліни студенти повинні  ***знати:***   * будову та принцип дії електричних машин і трансформаторів, основні елементи конструкції і матеріали, з яких вони виконуються; * електромагнітні процеси та фізичні явища в електричних машинах; * фізичну суть параметрів машин і трансформаторів, їх показники; * способи пуску та регулювання швидкості обертання електричних машин; * вимоги охорони праці під час виробництва та експлуатації електричних машин і трансформаторів; * область застосування й тенденції розвитку електричних машин і трансформаторів.   ***вміти:***   * характеризувати електричні машини і трансформатори за їхніми зовнішніми ознаками; * вмикати в електричну мережу, проводити випробуванняі досліджувати характеристики; * розраховувати, вимірювати і аналізувати параметри і основні характеристики електричних машин і трансформаторів стосовно до потреб залізничного транспорту; * володіти навичками розрахунку та вибору електричних машин і трансформаторів для експлуатації на залізничному транспорті; * застосовувати свої знання на практиці для правильної експлуатації і ремонту електричних машин і трансформаторів. | |
| Пререквізити | Фізика, математика, електротехніка та електричні вимірювання | |
| Постреквізити | Електропостачаннязалізниць,електричні станції і підстанції, тягові підстанції залізниць та метрополітенів | |
| Навчальна логістика | ***Теми лекцій***  **Розділ 1 Машини постійного струму.**  **Тема 1**Принцип дії та конструкціямашин постійного струму.  **Тема 2** Генератори постійного струму.  **Тема 3** Двигуни постійного струму.Спеціальні машини постійного струму.  **Розділ 2 Трансформатори.**  **Тема 1**Принцип дії, конструкція та режими роботи трансформаторів.  **Розділ 3Машини змінного струму.**  **Тема 1**Синхронні машини.  **Тема 2**Асинхронні машини.  ***Теми лабораторних занять***  **ЛЗ 1**Дослідження характеристик генератора постійногоструму паралельного збудження.  **ЛЗ 2**Дослідження характеристик генератора постійногоструму змішаного збудження.  **ЛЗ 3**Дослідження характеристик двигуна постійного струму паралельного збудження.  **ЛЗ 4** Дослідження однофазного трансформатора.  **ЛЗ 5**Дослідження характеристик трифазного синхронного генератора.  **ЛЗ 6**Дослідження трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.  ***Теми самостійної роботи***  **Тема:** Розрахунок основних параметрів та побудова розгорнутої схеми обмотки машини постійного струму.  **Тема:**Розрахунок параметрів генераторів постійного струму.  **Тема:**Розрахунок параметрів двигунів постійного струму.  **Тема:**Спеціальні машини постійного струму.  **Тема:**Розрахунок основних параметрів трансформаторів.  **Тема:**Розрахунок основних параметрів синхронних генераторів.  **Тема:**Спеціальні синхронні машини.  **Тема:**Розрахунок основних параметрів асинхронних двигунів.  **Тема:**Спеціальні асинхронні машини. | |
| Методи навчання | Для формувань уміння та навичок застосовуються такі методи навчання:   * вербальні (лекція, бесіда, інформування, пояснення, розповідь, дискусія); * наочні (ілюстрація, демонстрація, самостійне спостереження); * практичні (усні, письмові, графічні вправи, тестування, досліди, експерименти, проєкти, екскурсії, конференції); * інтерактивні методи;   самостійнапозааудиторна (індивідуальна) робота студентів. | |
| Засоби діагностики | * письмовий або комп’ютерний тестовий контроль; * контрольні роботи – 1; * оцінка активності студентів на занятті; * фронтальне, вибіркове опитування; * письмове опитування; * фронтальна перевірка домашнього завдання; * перевірка тезисного конспекту; * написання повідомлень, доповідей, рефератів; * лабораторний контроль; * індивідуальна співбесіда; * студентські презентації; * творчі проєкти. | |
| Критерії оцінювання | Поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень студентів здійснюється за 4-бальною шкалою.  «Незадовільно» - здобувач освіти не володіє знаннямизначної частини навчального матеріалу, не володіє практичними навичками дисципліни.  «Задовільно» - здобувач освіти користується лише окремими знаннями основних фундаментальних положень матеріалу дисципліни; відповідь на поставлені запитання недостатньо самостійна, не аргументована. Здобувачу освіти не вистачає знань для аналізу викладеного матеріалу і виконання розрахунків та рішення складних практичних задач.  «Добре» - здобувач освіти добре володіє матеріалом та має глибокий рівень знань в обсязі обов’язкового матеріалу, вміє давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки, але з певними неточностями.При рішенні складних практичних задач потребує незначної допомоги викладача.  «Відмінно» - здобувач освіти має міцні знання і вільно володіє навчальним матеріалом, визначеним програмою, чітко, логічно послідовно, аргументовано відповідає на запитання, науково аналізує явища, процеси, які відбуваються в електричних машинах і трансформаторах. Вміє проводити теоретичні розрахунки, розв’язувати складні практичні задачі, використовувати різноманітні джерела знань, застосовувати знання при вирішенні професійних питань. | |
| Перелік питань до підсумкового контролю вивчення навчальної дисципліни | **Залікові питання**   1. Класифікація електричних машин та їх властивості. 2. Конструкція машин постійного струму, основні елементи та їх призначення. 3. Принцип дії генератора постійного струму. 4. Принцип дії двигуна постійного струму. 5. Проста та складна петельна обмотки машини постійного струму. 6. Проста та складна хвильова обмотки машин постійного струму. 7. Комбінована обмотка машини постійного струму. 8. Електрорушійна сила та електромагнітний момент машини постійного струму. 9. Реакція якоря машини постійного струму. 10. Способи збудження машин постійного струму. 11. Причини іскріння на колекторі машини постійного струму. 12. Комутація машин постійного струму та засоби її покращення. 13. Круговий вогонь на колекторі. Причини виникнення та засоби усунення. 14. Основні рівняння генератора постійного струму. 15. Генератор постійного струму незалежного збудження, його характеристики. 16. Генератор постійного струму паралельного збудження, його характеристики. 17. Генератор постійного струму змішаного збудження, його характеристики. 18. Паралельна робота генераторів постійного струму. 19. Основні рівняння двигуна постійного струму. 20. Пуск двигуна постійного струму. 21. Двигун постійного струму паралельного збудження, його характеристики. 22. Двигун постійного струму послідовного збудження, його характеристики. 23. Двигун постійного струму змішаного збудження, його характеристики. 24. Регулювання частоти обертання двигунів постійного струму. 25. Втрати та коефіцієнт корисної дії машини постійного струму. 26. Машини постійного струму спеціального призначення. 27. Нагрівання та охолодження електричних машин і трансформаторів. 28. Класифікація трансформаторів, їх властивості та призначення. 29. Принцип дії трансформатора. 30. Конструкція трансформаторів. 31. Коефіцієнт трансформації, рівняння напруг трансформаторів. 32. Рівняння магніторухаючих сил та струмів трансформатора. 33. Приведений трансформатор та його електрична схема заміщення. 34. Трифазний трансформатор. 35. Дослід холостого ходу трансформатора. 36. Дослід короткого замикання трансформатора. 37. Зовнішня характеристика трансформатора. Втрати та коефіцієнт корисної дії. 38. Регулювання напруги трансформаторів. 39. Групи з’єднання обмоток трансформаторів та методи їх перевірки. 40. Паралельна робота трансформаторів. 41. Трьохобмоточні трансформатори, автотрансформатори. 42. Конструкція синхронних машин. 43. Принцип дії синхронного генератора. 44. Властивості та способи збудження синхронних машин. 45. Реакція якоря синхронного генератора при різних навантаженнях. 46. Характеристики синхронного генератора. 47. Вмикання синхронних генераторів на паралельну роботу. 48. Синхронні двигуни та компенсатори. 49. Принцип дії асинхронного двигуна. 50. Режими роботи асинхронної машини. 51. Конструкція асинхронних машин. 52. Механічна та робочі характеристики асинхронного двигуна. 53. Досліди холостого ходу та короткого замикання асинхронного двигуна. 54. Пуск асинхронного двигуна з фазним ротором. 55. Пуск асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором. 56. Способи регулювання частоти обертання асинхронних двигунів. 57. Принцип дії та пуск однофазного асинхронного двигуна. 58. Робота трифазного асинхронного двигуна від однофазної мережі. 59. Втрати та коефіцієнт корисної дії асинхронного двигуна. 60. Асинхронні машини спеціального призначення. | |
| Політика навчальної дисципліни | Політика навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності. Очікується, що роботи здобувачів фахової передвищої освіти будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача фахової передвищої освіти є підставою для її незарахуванння викладачем, незалежно відмасштабів плагіату чи обману.  Основні принципи проведення занять:   * відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку; * усі завдання, передбачені навчальною програмою, мають бути виконані у встановлені терміни; * різні форми роботи на заняттях, у тому числі робота над виконанням творчих завдань дає можливість студентам максимально розкрити свій власний потенціал, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді; * курс передбачає інтенсивне використання електронних засобів навчання, що дає можливість здобувачам освіти та викладачу спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а студентам, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію і виконати завдання; * протягом усього навчального курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять та виступити з презентацією чи з доповіддю.   Відвідання занять є важливою складовою навчання. Всі здобувачі освіти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Здобувачі фахової передвищої освіти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття(особисто або через старосту чи класного керівника). У будь-якому випадку здобувачі фахової передвищої освіти зобов’язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт, передбачених навчальним курсом. Пропущені з поважної причини практичні заняття (лабораторні роботи, контрольні роботи) дозволяється відпрацьовувати впродовж двох тижнів після завершення дії поважної причини і при наявності документа-підстави (довідки, розпорядження про індивідуальних графік відвідування тощо). Студенти, які пропускали заняття без поважних причин відпрацьовують усі види занять за індивідуальним графіком.  Політика виставлення підсумкової оцінки ґрунтується на врахуванні оцінок, набраних при поточному опитуванні, тестуванні, самостійній роботі, при виконанні лабораторних та контрольних робіт за темами. При цьому обов’язково враховуються присутність на заняттях та активність здобувача освіти під час занять; недопустимість запізнень на заняття без поважних причин; користування гаджетами під час заняття в цілях не пов’язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання та ін. | |
| Список рекомендованих джерел | ***Основна література***  9.1 Осташевський М. О. Електричнімашини і трансформатори: навч. посібник / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр’єва; за ред. д-ра техн. наук, професора. В. І. Мілих. – Київ: Каравела, 2018. – 452 с.  ***Додаткова література***  9.2 Яцун М. А.Електричнімашини. Львів. ВидавництвоЛьвівськоїполітехніки. 2011р. 464с.  9.3 Загірняк М. В.Невзлін Б. І.Електричнімашини: Підручник. Знання 2009р. 399с.  9.4 Бєлікова Л. Я. Електричнімашини [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / Л. Я. Бєлікова, В. П. Шевченко. – О.: Наука і техніка, 2012.– 480 с. – режим доступу:  <https://books.google.com.ua/books?id=eRPdwn1Evj0C&lpg=PP1&hl=uk&pg=PP1#v=onepage&q&f=false> | |
| Циклова комісія | автоматизованих систем керування рухом та  електропостачання залізниць | |

Розглянуто та ухвалено на засіданні циклової комісії

автоматизованих систем керування рухом та

електропостачання залізниць

протокол від 29 серпня 2023 № 1

Голова комісії C:\Users\ROZUMNIKI\Downloads\Пархоменко.jpgСергій ПАРХОМЕНКО