МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ ***Технічне обслуговування, ремонт та експлуатація тягового рухомого складу та практичного навчання***

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з навчальної роботи
_____
«_____»_____202__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОК 22 Основи локомотивної тяги і управління локомотивом»
(Шифр за ОПП, повна назва дисципліни)

Галузь знань ***27 Транспорт***
Спеціальність ***273 Залізничний транспорт***
Освітньо-професійний ступінь ***фаховий молодший бакалавр***
Освітньо-професійна програма ***Технічне обслуговування, ремонт та експлуатація тягового рухомого складу***

Вид дисципліни ***нормативна*** обов'язкова

Мова викладання, навчання та оцінювання ***українська***

Відділення підготовки фахового молодшого бакалавра ***залізничного транспорту***

Голова комісії «***Технічне обслуговування, ремонт та експлуатація тягового рухомого складу та практичного навчання»*** _____ Дмитро КОРНЄВ
(підпис)

Дніпро – 2026 р

Робоча програма дисципліни ***Основи локомотивної тяги і управління локомотивом*** для здобувачів освіти за напрямом підготовки за напрямом підготовки ***27 Транспорт***, спеціальності ***273 Залізничний транспорт***.

Розробники:

Колісник Олексій Сергійович , викладач вищої категорії

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії ***Технічне обслуговування, ремонт та експлуатація тягового рухомого складу***
Протокол від "26"серпня 2026 року № 1

Голова циклової комісії ***Технічне обслуговування, ремонт та експлуатація тягового рухомого складу***

„26" серпня 2026 року _____ (***Дмитро КОРНЄВ***)
(підпис)

Схвалено Методичною радою Дніпровського фахового коледжу залізничного транспорту та транспортної інфраструктури. Протокол від «**26**» серпня 2026 року № **1**

«___» _____ 2026 року Голова _____ (***Олена ТОМІЛІНА***)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Лист оновлення та перезатвердження робочої програми навчальної дисципліни

Навчальний рік	Дата засідання комісії – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис голови комісії	Підпис заступника з НР
2027/2028 н.р.				
2028/2029 н.р.				
2029/2030 н.р.				

♥_____, 20__ рік

♥ _____, 20__ рік

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ п/з	Розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять	Денна форма БЗСО	Денна форма ПЗСО
1	Курс	3	2
2	Семестр	6	4
3	Кількість кредитів ECTS	6	6
4	Загальний обсяг годин	180	180
5	**Аудиторні** навчальні заняття	119	119
	-лекції	79	79
	-семінарські, **практичні**	40	40
	-лабораторні		
6	**Самостійна** робота	28	28
7	Індивідуальні завдання	3	3
8	Форма підсумкового контролю **екзамен**	30	30

АНОТАЦІЯ (МЕТА, ЗАВДАННЯ, ПРЕДМЕТ, ОБ'ЄКТ), КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни полягає у формуванні у здобувачів фахової передвищої освіти системи теоретичних знань, практичних умінь і навичок у сфері локомотивної тяги та управління локомотивом, необхідних для виконання тягових і гальмівних розрахунків, аналізу умов руху поїзда, визначення раціональних режимів його ведення, оцінювання енергоефективності та забезпечення безпеки руху.

Вивчення дисципліни спрямоване на формування здатності застосовувати положення і методи теорії тяги для розв'язання типових професійних задач у сфері експлуатації тягового рухомого складу та управління локомотивом.

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

– засвоєння основних положень теорії локомотивної тяги та закономірностей руху поїзда;

– вивчення сил, що діють на поїзд під час руху, їх фізичної природи, характеристик та способів визначення;

– опанування методів визначення основного і додаткового опору руху поїзда з урахуванням профілю та плану колії;

– формування умінь виконувати тягові та гальмівні розрахунки;

– вивчення методів визначення маси состава, перевірки можливості рушання поїзда з місця та оцінювання умов його руху;

– формування навичок побудови та аналізу тягових, струмових, теплових та гальмівних характеристик;

– формування вмінь визначати витрати електричної енергії та дизельного палива на тягу поїздів;

– ознайомлення з методами тягово-енергетичних випробувань локомотивів;

– формування практичних умінь щодо вибору раціональних режимів ведення поїзда з урахуванням профілю колії, маси состава, технічних характеристик локомотива, вимог безпеки та енергоощадності;

– формування навичок аналізу виробничих ситуацій, пов'язаних з експлуатацією локомотивів, та обґрунтування професійних рішень;

– формування навичок використання сучасних інформаційних технологій, електронних таблиць, цифрових навчальних ресурсів та інтерактивних веб-симуляторів під час виконання розрахункових і дослідницьких завдань.

Предмет навчальної дисципліни

Предметом навчальної дисципліни є закономірності руху поїзда, сили тяги, опору і гальмування, тягові та гальмівні характеристики локомотивів і поїздів, методи тягових розрахунків, визначення маси состава, швидкості та часу руху, витрат електричної енергії і палива, а також принципи раціонального та безпечного управління локомотивом.

Об'єкт вивчення

Об'єктом вивчення дисципліни є процеси руху поїздів та експлуатації тягового рухомого складу, пов'язані з реалізацією сили тяги, подоланням опору руху, гальмуванням, використанням енергоресурсів та управлінням локомотивом.

Зміст дисципліни відповідає предметній області спеціальності 273 «Залізничний транспорт», об'єктом вивчення та/або діяльності якої є процеси життєвого циклу об'єктів залізничного транспорту.

Компетентності та результати навчання за дисципліною:	
Компетентності	**Результати навчання**
Інтегральні:	Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі в галузі залізничного транспорту та професійної діяльності під час обслуговування, ремонту та експлуатації об'єктів залізничного транспорту або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.
Загальні :	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 8. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
Спеціальні (фахові):	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 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 11. Здатність застосовувати енергоощадні та ресурсозберігальні технології під час обслуговування, ремонту та

Компетентності та результати навчання за дисципліною:	
Компетентності	**Результати навчання**
	експлуатації об’єктів залізничного транспорту. РН 4 Застосовувати у професійній діяльності сучасні інформаційні технології, спеціалізовані програмні засоби з програмним забезпеченням. РН 5 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. РН 6 Експлуатувати об’єкти залізничного транспорту з дотриманням безпеки руху поїздів. РН 16 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.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:	
Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
ОК9 Електротехніка з основами промислової електроніки	ОК26 Технологічна практика
ОК15 Електричні машини	
ОК16 Автоматичні гальма рухомого складу	
ОК19 Електрорухомий склад залізниць	
ОК17 Тепловози та дизельпоїзди	

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. Наука про тягу поїздів.

Тема 1 Сили, що діють на поїзд.

Наука про тягу поїздів, її зміст, історія, практичні завдання, які вирішуються за допомогою тягових розрахунків. Загальні відомості про сили, що діють під час руху поїзда: сила тяги, сила опору руху поїзда, гальмівна сила. Способи регулювання швидкості руху поїздів. Основні режими руху поїзда. Обмеження сил тяги та гальмування. Умови роботи дизеля і використання його для тяги поїздів. Поняття про тягові характеристики тепловозів. Обмеження сили тяги.

Змістовний модуль 2. Сили опору руху поїзда.

Тема 2 Основний опір руху, фактори що впливають на рух поїзда.

Загальні відомості про опір руху поїзда. Класифікація. Визначення основного питомого опору руху локомотива,вагонів,поїзда. Доповнюючий опір від схилу і кривих колії. Визначення профілю колії. Доповнюючий опір при зрушенні поїзда з місця. Загальний опір руху поїзда. Заходи по зменшенню опору руху поїзда. Розрахунок і побудова діаграм основного питомого опору руху поїзда під струмом і без струму.

Тема 3. Гальмівні сили поїзда.

Види гальмування поїзда. Системи електричного гальмування. Схема утворення гальмівної сили при механічному гальмуванні. Коефіцієнт тертя гальмівних колодок. Гальмівний шлях. Шлях, який поїзд проходить під час підготовки гальмів до дії (передгальмівний шлях).

Тема 4. Принцип гальмових розрахунків.

Загальні зведення про гальмівні сили поїзда. Схема утворення гальмівної сили при механічному гальмуванні. Коефіцієнт тертя гальмівних колодок. Типи гальмівних задач. Розрахунковий гальмівний коефіцієнт. Повна та питома гальмівна сила поїзда. Аналітичні і графічні методи рішення гальмівних задач. Визначення довжини гальмівного шляху. Принципи розрахунків гальмівних сил у разі пневматичному управлінні гальмами. Аналіз рівняння руху поїзда. Побудова діаграм питомих прискорюючих і сповільнюючих сил. Спрямлення профілю та плану колії. Додаткові опору при рушанні поїзда з місця.

Змістовний модуль 3. Рівняння руху поїзда.

Тема 5. Методи вирішення рівняння руху поїзда.

Побудова кривих швидкості і часу в функції, шляху. Визначення часу ходу поїзда засобом сталих швидкостей. Побудова кривих швидкостей і часу графічним методом. Аналіз профілю колії і вибір розрахункового підйому. Методи вирішення маси складу. Перевірка ваги состава на зрушення з місця. Перевірка ваги состава за довжиною приймально-відправних колій. Визначення ваги состава з урахуванням запасу кінетичної енергії. Принципи встановлення норм ваги состава. Вибір розрахункового підйому. Розрахунок маси складу з перевіркою на зрушення з місця на горизонтальній прямолінійній колії і на розрахунковому підйомі.

Тема 6. Струмові характеристики, їх різноманітність.

Побудова струмових характеристик тягового рухомого складу. Побудова кривих струму тягового рухомого складу і головного генератора тепловоза. Аналітичний засіб розрахунку перевищення температур. Теплові характеристики. Оцінка нагрівання електричних машин методом середньоквадратичного струму. Перевірка ваги складу по нагріванню електричних машин. Побудова кривої струму, який вживається електровозом постійного струму або тяговим двигуном змінного струму (кривої струму тягового генератора).

Змістовний модуль 4. Визначення витрат електричної енергії (палива) на тягу поїздів.

Тема 7. Розрахунок витрат енергії (палива) на тягу поїздів.

Фактори, що впливають на тягу поїздів. Визначення витрат електричної енергії на тягу поїздів. Перевірка вибраної ваги складу з умов нагрівання електричних машин локомотива. Повні витрати і питомі витрати електричної енергії. Визначення витрат палива тепловозами. Способи зменшення витрати палива та енергії на тягу. Визначення витрат електричної енергії (палива) на тягу поїздів. Мета і обсяг тягово-енергетичних випробувань локомотивів. Паспортні випробування. Призначення та обладнання динамометричного вагону.

Тема 8. Основи управління локомотивом

Приймання локомотива в депо, пункті звороту і після планового ремонту. Особливості приймання електровоза, тепловоза, електро- і дизель-поїзда. Огляд механічного обладнання, виявлення пошкоджень колісних пар, гальмівної важільної передачі, кузовного обладнання (електро-дизельпоїздів). Зрушення поїзда з місця і збільшення швидкості. Прийоми ведення поїзда нормальної ваги, важковагових і довгоскладових поїздів. Особливості управління локомотивом при пошкодженні однієї із секцій локомотива або одного з основних апаратів електровоза. Порядок використання локомотивного радіозв’язку при пошкодженні окремого обладнання.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів, тем, занять (можна вказати сторінки основної літератури)	Кількість навчальних годин								
	Усього	аудиторні		З них				Самостійна робота	
				лекції		практичні			
		ПЗСО	БЗСО	ПЗСО	БЗСО	ПЗСО	БЗСО	ПЗСО	БЗСО
Другий (ПЗСО) / четвертий (БЗСО) семестр									
Змістовий модуль 1. Наука про тягу поїздів.									
Тема 1. Сили, що діють на поїзд.									
Заняття 1. Наука про тягу поїздів, її зміст, історія, практичні завдання, які вирішуються за допомогою тягових розрахунків.	2	**2/2**	**2/2**	2	2	-	-	-	-
Заняття 2. Загальні відомості про сили, що діють під час руху поїзда: сила тяги, сила опору руху поїзда, гальмівна сила.	3	**2/4**	**2/4**	2	2	-	-	1	1
Заняття 3. Основні режими руху поїзда.	3	**2/6**	**2/6**	2	2	-	-	1	1
Заняття 4. Керовані сили тяги та гальмування.	3	**2/8**	**2/8**	2	2	-	-	1	1
Заняття 5. Обмеження сил тяги та гальмування.	3	**2/10**	**2/10**	2	2	-	-	1	1
Заняття 6. Розрахунок і побудова тягових характеристик тягового рухомого складу і їх обмеження.	2	**2/12**	**2/12**	2	2	-	-	-	-
Заняття 7,8. Практична робота № 1. Побудова тягових характеристик електровозів, тепловозів, електро-поїздів, дизель-поїздів.	5	**2/14 2/16**	**2/14 2/16**	-	-	4	4	1	1
Разом за ЗМ1	**21**	**16**	**16**	**12**	**12**	**4**	**4**	**5**	**5**
Змістовий модуль 2. Сили опору руху поїзда.									
Тема 2. Основний опір руху, фактори що впливають на рух поїзда.									
Заняття 9. Загальні відомості про опір руху поїзда. Класифікація.	3	**2/18**	**2/18**	2	2	-	-	1	1
Заняття 10. Визначення основного питомого опору руху локомотива, вагонів, поїзда.	3	**2/20**	**2/20**	2	2	-	-	1	1
Заняття 11. Доповнюючий опір від схилу і кривих колії. Визначення профілю колії. Доповнюючий опір при зрушенні поїзда з місця.	3	**2/22**	**2/22**	2	2	-	-	1	1
Заняття 12,13. Практична робота 2. Розрахунок і побудова діаграм основного питомого опору руху поїзда під струмом і без струму.	5	**2/24 2/26**	**2/24 2/26**	-	-	4	4	1	1
Тема 3. Гальмівні сили поїзда.									
Заняття 14. Види гальмування поїзда.	2	**2/28**	**2/28**	2	2	-	-	-	-

Заняття 15. Системи електричного гальмування.	2	**2/30**	**2/30**	2	2	**-**	**-**	-	-
Заняття 16. Режими фрикційних гальм	2	**2/32**	**2/32**	2	2	**-**	**-**	-	-
Тема 4. Принципи гальмівних розрахунків.									
Заняття 17. Визначення коефіцієнту тертя гальмівних колодок	2	**2/34**	**2/34**	2	2	**-**	**-**	-	-
Заняття 18. Визначення довжини гальмівного шляху	2	**2/36**	**2/36**	2	2	**-**	**-**	-	-
Заняття 19, 20. Практична робота 3. Розрахунок і побудова діаграм питомих гальмівних сил.	5	**2/38** **2/40**	**2/38** **2/40**	**-**	**-**	4	4	1	1
Заняття 21. Порівняння характеристик тягових електродвигунів. Вимоги, що висуваються до характеристик тягових електро-двигунів.	2	**2/42**	**2/42**	2	2	**-**	**-**	-	-
Заняття 22. Способи регулювання швидкості руху шляхом зміни напруги	3	**2/44**	**2/44**	2	2	**-**	**-**	1	1
Заняття 23. Регулювання швидкості руху шляхом зміни магнітного потоку	2	**2/46**	**2/46**	2	2	**-**	**-**		
Заняття 24. Спрямлення профілю та плану колії.	3	**2/48**	**2/48**	2	2	**-**	**-**	1	1
Заняття 25, 26. Практична робота 4. Спрямлення профілю колії. Розрахунок і побудова діаграми питомих прискорюючих і сповільнюючих сил.	5	**2/50** **2/52**	**2/50** **2/52**	-	-	4	4	1	1
Модульна контрольна робота 1	2	**2/54**	**2/54**	2	2	**-**	**-**	**-**	**-**
Разом за ЗМ2	**46**	**38**	**38**	**26**	**26**	**12**	**12**	**8**	**8**
Змістовий модуль 3. Рівняння руху поїзда.									
Тема 5. Методи вирішення рівняння руху поїзда, визначення ваги поїзда.									
Заняття 28. Побудова кривих швидкості і часу в функції, шляху. Визначення часу ходу поїзда засобом сталих швидкостей.	3	**2/56**	**2/56**	2	2	**-**	**-**	1	1
Заняття 29,30,31 Практична робота 5. Побудова кривих швидкостей і часу графічним методом.	8	**2/58** **2/60** **2/62**	**2/58** **2/60** **2/62**	**-**	**-**	6	6	2	2
Заняття 32. Аналіз профілю колії і вибір розрахункового підйому. Методи вирішення маси складу.	3	**2/64**	**2/64**	2	2	**-**	**-**	1	1
Заняття 33. Перевірка ваги состава на зрушення з місця.	3	**2/66**	**2/66**	2	2	**-**	**-**	1	1
Заняття 34. Перевірка ваги состава за довжиною приймально-відправних колій.	3	**2/68**	**2/68**	2	2	**-**	**-**	1	1

Заняття 35. Визначення ваги состава з урахуванням запасу кінетичної енергії.	2	**2/70**	**2/70**	2	2	**-**	**-**	-	-
Заняття 36. Принципи встановлення норм ваги состава.	2	**2/72**	**2/72**	2	2	**-**	**-**		
Заняття 37,38. Практична робота 6. Вибір розрахункового підйому. Розрахунок маси складу з перевіркою на зрушення з місця на горизонтальній прямолінійній колії і на розрахунковому підйомі.	5	**2/74 2/76**	**2/74 2/76**	**-**	**-**	4	4	1	1
Тема 6. Струмові характеристики, їх різноманітність.									
Заняття 39. Електромеханічні та тягові характеристики ЕРС.	3	**2/78**	**2/78**	2	2	**-**	**-**	1	1
Заняття 40. Побудова кривих струму тягового рухомого складу і головного генератора тепловоза.	2	**2/80**	**2/80**	2	2	**-**	**-**		
Заняття 41,42,43. Практична робота 7. Побудова кривої струму, який вживається електровозом постійного струму або тяговим двигуном змінного струму (кривої струму тягового генератора)	7	**2/82 2/84 2/86**	**2/82 2/84 2/86**	-	-	**6**	**6**	1	1
Заняття 44. Визначення температури обмоток якоря	3	**2/88**	**2/88**	2	2	**-**	**-**	1	1
Заняття 45. Розрахунок нагрівання тягового електродвигуна (головного генератора) аналітичним методом	3	**2/90**	**2/90**	**2**	**2**	-	-	1	1
Заняття 46,47. Практична робота 8. Перевірка обраної ваги складу з умов нагрівання електричних машин локомотива.	5	**2/92 2/94**	**2/92 2/94**			4	4	1	1
Разом за ЗМ3	**52**	**40**	**40**	**20**	**20**	**20**	**20**	**12**	**12**
Змістовий модуль 4. Визначення витрат електричної енергії (палива) на тягу поїздів.									
Тема 7. Розрахунок витрат енергії (палива) на тягу поїздів.									
Заняття 48. Фактори, що впливають на тягу поїздів. Визначення витрат електричної енергії на тягу поїздів.	3	**2/96**	**2/96**	2	2	**-**	**-**	1	1
Заняття 49. Визначення витрат палива тепловозами.	3	**2/98**	**2/98**	2	2	**-**	**-**	1	1
Заняття 50. Повні витрати і питомі витрати електричної енергії.	2	**2/100**	**2/100**	2	2	**-**	**-**		
Заняття 51,52. Практична робота 9. Визначення витрат електричної енергії (палива) на тягу поїздів.	5	**2/102 2/104**	**2/102 2/104**	**-**	**-**	4	4	1	1
Заняття 53. Способи зменшення витрат палива (ел. енергії) на тягу поїздів	3	**2/106**	**2/106**	2	2	**-**	**-**	1	1
Тема 8. Основи управління локомотивом.									

Заняття 54. Приймання локомотива в депо, пункті звороту і після планового ремонту.	3	**2/108**	**2/108**	2	2			1	1
Заняття 55. Раціональні прийоми ведення поїздів. Режимні карти.	3	**2/110**	**2/110**	2	2			1	1
Заняття 56. Системи автоматичного ведення поїздів.	2	**2/112**	**2/112**	2	2	-	-	-	-
Заняття 57. Дослідні поїздки локомотивів і їх завдання.	2	**2/114**	**2/114**	2	2	-	-		
Заняття 58. Методи проведення випробувань локомотивів.	2	**2/116**	**2/116**	2	2	-	-		
Заняття 59. Експериментальне визначення основного опору руху локомотивів та вагонів.	2	**2/118**	**2/118**	2	2	-	-		
Модульна контрольна робота 3	1	**1/119**	**1/119**	1	1	-	-		
Разом за ЗМ4	**31**	**25**	**25**	**21**	**21**	**4**	**4**	**6**	**6**
Екзамен	**30**							**30**	**30**
Усього годин	**180**	**119**	**119**	**79**	**79**	**40**	**40**	**61**	**61**

ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ, ПРАКТИЧНИХ АБО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	**Практична робота № 1.** Побудова тягових характеристик електровозів, тепловозів, електро-поїздів, дизель-поїздів.	4	-
2	**Практична робота 2.** Розрахунок і побудова діаграм основного питомого опору руху поїзда під струмом і без струму.	4	-
3	**Практична робота 3.** Розрахунок і побудова діаграм питомих гальмівних сил.	4	-
4	**Практична робота 4.** Спрямлення профілю колії. Розрахунок і побудова діаграми питомих прискорюючих і сповільнюючих сил.	4	-
5	**Практична робота 5.** Побудова кривих швидкостей і часу графічним методом.	6	-
6	**Практична робота 6.** Вибір розрахункового підйому. Розрахунок маси складу з перевіркою на зрушення з місця на горизонтальній прямолінійній колії і на розрахунковому підйомі.	4	-
7	**Практична робота 7.** Побудова кривої струму, який вживається електровозом постійного струму або тяговим двигуном змінного струму (кривої струму тягового генератора)	6	-
8	**Практична робота 8.** Перевірка обраної ваги складу з умов нагрівання електричних машин локомотива.	4	-
9	**Практична робота 9.** Визначення витрат електричної енергії (палива) на тягу поїздів.	4	-
Всього		**40**	-

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

№ з/п	Види навчальної діяльності	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Самостійне опрацювання тем лекційного курсу та нормативних джерел (ПТР)	18	-
2	Підготовка до практичних занять та виконання розрахунково-аналітичних, навчально-дослідних завдань (у т.ч. за допомогою веб симуляторів)	13	-
	Разом з дисципліни	**31**	

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

№ з/п	Назва індивідуального завдання	Примітки
1	Навчально-дослідна робота: Дослідження впливу профілю колії на сили опору руху з використанням інтерактивного вебсимулятора	З оформленням звіту
2	Навчально-дослідна робота: *Дослідження взаємодії колеса та рейки* з використанням інтерактивного вебсимулятора	З оформленням звіту
	Навчально-дослідна робота: *Дослідження сил, що діють на поїзд* з використанням інтерактивного вебсимулятора	З оформленням звіту
3	Виконання комплексного комп'ютерного тестування (модульний контроль).	

КОНТРОЛЬНІ (ПРОГРАМОВІ) ПИТАННЯ, ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧАМИ.

БАЗА РІЗНОРІВНЕВИХ ПИТАНЬ

Питання диференційовано за ступенем важкості. Такий поділ дозволяє об'єктивно оцінити не лише пам'ять здобувача, але й його здатність розуміти процеси та приймати рішення у складних умовах експлуатації локомотивів.

- Прості (І рівень) – відтворення термінів, формул, класифікацій та базових визначень теорії тяги.
- Середні (ІІ рівень) – пояснення причин виникнення фізичних явищ (опір, зчеплення, гальмування), розуміння алгоритмів побудови характеристик та тягових розрахунків.
- Складні (ІІІ рівень) – аналіз нестандартних ситуацій, розв'язання ситуаційних задач на профілі колії, вибір раціональних режимів керування та обґрунтування дій машиніста.

І. Прості питання (Знання базових понять та законів)

1. Що вивчає наука «Теорія локомотивної тяги»?
2. Назвіть зовнішні сили, які діють на поїзд під час його руху. Які з них є керованими?
3. Що таке сила тяги локомотива і як вона утворюється?
4. Сформулюйте умову реалізації сили тяги (обмеження за зчепленням).

5. Що таке основний опір руху поїзда?
6. Назвіть причини виникнення основного опору руху.
7. Що таке додатковий опір руху і від чого він виникає?
8. Як розраховується додатковий опір руху від кривої?
9. Що таке фіктивний (зведений) ухил і для чого його розраховують?
10. Поясніть фізичну сутність утворення гальмівної сили.
11. Які види гальмування поїзда застосовуються на залізниці?
12. Запишіть основне рівняння руху поїзда.
13. Назвіть складові основного рівняння руху.
14. Які режими ведення поїзда ви знаєте?
15. Що називається розрахунковим підйомом на ділянці залізниці?

II. Середні питання (Розуміння процесів та аналіз характеристик)

16. Поясніть, від чого залежить коефіцієнт зчеплення коліс локомотива з рейками.
17. Які заходи вживають для підвищення коефіцієнта зчеплення?
18. Проаналізуйте залежність основного опору руху вагонів від швидкості та навантаження на вісь.
19. Поясніть сутність методу спрямлення профілю та плану колії.
20. Проаналізуйте тягову характеристику локомотива. Які зони обмежень на ній існують?
21. Поясніть алгоритм перевірки маси состава за умовами рушання поїзда з місця.
22. Поясніть, від чого залежить дійсний коефіцієнт тертя чавунних та композиційних гальмівних колодок.
23. Поясніть алгоритм перевірки маси состава за місткістю приймально-відправних колій станції.
24. Що таке розрахунковий гальмівний коефіцієнт і як він визначається?
25. Поясніть різницю між дійсною, розрахунковою та питомою гальмівною силою.
26. Поясніть суть методу графічного інтегрування рівняння руху поїзда.
27. Як впливає режим "вибігу" на кінематику руху та витрати енергоресурсів?
28. Поясніть алгоритм розрахунку часу ходу поїзда по ділянці за допомогою кривої часу.
29. Поясніть методику розрахунку нагрівання тягових електродвигунів методом середньоквадратичного струму.
30. Поясніть призначення та методику проведення тягово-енергетичних випробувань локомотивів.

III. Складні питання (Ситуаційні розрахунки та застосування)

31. Ситуація: Машиніст веде вантажний поїзд на затяжному керівному підйомі в умовах дощу і спостерігає боксування колісних пар. Проаналізуйте причини цього явища та запропонуйте алгоритм дій машиніста (пісок, зменшення позиції, зміна режиму).
32. Запишіть формулу та поясніть методику визначення маси вантажного поїзда за розрахунковим підйомом (рівняння рівномірного руху).
33. Ситуація: На ділянці колії розташована крива малого радіусу, що збігається з крутим підйомом. Як це вплине на загальний опір руху і як розрахувати зведений опір для цієї ділянки?

34. Розрахуйте (або поясніть хід розрахунку) сумарну гальмівну силу поїзда, якщо відомі розрахункове натиснення колодок на вісь, тип колодок та швидкість руху.
35. Обґрунтуйте вибір раціонального режиму ведення поїзда (комбінація тяги, вибігу та гальмування) на ділянці з ламаним профілем (підйоми чергуються зі спусками) для забезпечення мінімальних витрат електроенергії (палива).
36. Ситуація: Формується поїзд підвищеної маси та довжини. Проаналізуйте, як це вплине на довжину гальмівного шляху, керованість поїзда та які заходи необхідно вжити.
37. Поясніть методику розрахунку витрат дизельного палива тепловозом за заданим графіком руху (робота на різних позиціях контролера під навантаженням і на холостому ході).
38. Ситуація: Під час руху на крутий підйом напруга в контактній мережі суттєво впала. Проаналізуйте вплив цього фактора на тягову характеристику електровоза і ризики для ведення поїзда.
39. Проаналізуйте вплив низьких температур навколишнього середовища (зимовий період) на основний опір руху поїзда та умови реалізації сили тяги.
40. Ситуація: Поїзд зупинився на підйомі через несправність однієї тягової секції (або тягового двигуна). Обґрунтуйте порядок перевірки можливості подальшого руху (перевірка маси на рушання з місця із залишковою потужністю).
41. Проаналізуйте доцільність та обмеження застосування рекуперативного або реостатного гальмування на затяжних спусках з точки зору тягових розрахунків і безпеки.
42. Опишіть алгоритм вибору розрахункового підйому на складній ділянці залізниці, враховуючи наявність кривих та можливість використання кінетичної енергії поїзда.
43. Ситуація: При виконанні графіка руху машиніст відстає від розкладу. Проаналізуйте, за рахунок яких режимів ведення та на яких елементах профілю можна скоротити час ходу без перевищення встановлених швидкостей та перегріву тягових двигунів.
44. Порівняйте тягові характеристики та умови експлуатації тепловоза з електричною та гідравлічною передачею.
45. Обґрунтуйте необхідність та методику перевірки розрахованої маси состава на нагрівання тягових електричних машин (побудова струмових і теплових характеристик).

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ Комплекс навчально-методичного забезпечення (КНМЗ) дисципліни — це сукупність нормативних та навчально-методичних матеріалів, необхідних для ефективного засвоєння студентами робочої програми. КНМЗ освітнього компонента «Основи локомотивної тяги і управління локомотивом» включає:

Нормативну базу:

1. Стандарт фахової передвищої освіти за відповідною спеціальністю;
2. Освітньо-професійну програму (ОПП);
3. Навчальні та робочі навчальні плани;
4. Програму навчальної дисципліни та Робочу програму (РПНД).

Навчально-методичні матеріали:

5. Матеріали для проведення лекцій (опорний конспект лекцій з дисципліни);
6. Завдання для проведення практичних занять і методичні вказівки щодо їх виконання;

7. Завдання для самостійної роботи здобувачів освіти та методичні рекомендації щодо її виконання;
8. Індивідуальні завдання (навчально-дослідні, розрахункові) та інструкції до них;
9. Засоби діагностики знань (екзаменаційні білети, пакет комплексних контрольних робіт (ККР), тестовий комплекс на електронній платформі);
10. Методичні, мультимедійні та наочні матеріали, зокрема база інтерактивних веб-симуляторів (альбоми схем, номограми, тягові характеристики, бланковий матеріал ПТР);
11. Рекомендована література на поточний навчальний рік.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- **Лекції-візуалізації:** проводяться шляхом показу мультимедійних презентацій, схем та графіків руху з дискусійним обговоренням проблемних питань безпеки та енергоефективності.
- **Практичні заняття:** проводяться у вигляді практикумів із виконанням розрахунково-аналітичних завдань (тягових і гальмівних розрахунків, побудови кривих швидкості та часу) з використанням реальних профілів колії, тягових характеристик локомотивів та режимних карт. Громіздкі обчислення здійснюються за допомогою табличного процесора Microsoft Excel та **спеціалізованих інтерактивних веб-калькуляторів**.
- **Інтерактивна співпраця (онлайн-дошка Miro):** використовується для спільної візуалізації та командної роботи в режимі реального часу. На безмежній віртуальній дошці викладач разом зі здобувачами покроково виконує графічне інтегрування рівняння руху поїзда, будує криві швидкості та часу, аналізує тягові характеристики локомотивів та наочно розбирає алгоритми тягових і гальмівних розрахунків на профілі колії.
- **Інтерактивне комп'ютерне моделювання (Smart-навчання):** використання в освітньому процесі **авторських інтерактивних вебсимуляторів** для виконання практичних робіт (зокрема: *«Дослідження взаємодії колеса та рейки»*, *«Дослідження сил, що діють на поїзд»*, *«Загальні відомості про опір руху поїзда»* тощо). Це дозволяє здобувачам візуалізувати фізичні процеси локомотивної тяги в режимі реального часу, змінювати параметри системи та відстежувати результати розрахунків.
- **Самостійна робота:** передбачає опрацювання нормативних джерел (ПТР), спеціалізованої літератури (у форматі PDF), відеоматеріалів та інструкцій.
- Взаємодія зі здобувачами, видача завдань та розміщення навчальних матеріалів здійснюється в єдиному цифровому освітньому середовищі коледжу на базі **Google Workspace (Google Classroom)**.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ При поточному, модульному та семестровому контролі застосовуються: усне опитування, тестування, самостійне розв’язування розрахунково-ситуаційних задач (тягових розрахунків), захист практичних робіт (у тому числі виконаних за допомогою вебсимуляторів), модульна контрольна робота, **екзамен**.

Організація поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів у Дніпровському фаховому коледжі залізничного транспорту та транспортної інфраструктури (в тому числі із застосуванням дистанційних технологій навчання під час дії воєнного стану в Україні) визначається відповідно до внутрішнього Положення «Про організацію поточного, семестрового контролю та оцінювання результатів навчання здобувачів фахової передвищої освіти».

Критерії, методи та політика оцінювання результатів навчання.

Оцінювання результатів навчання. Визначається відповідно Положення про критерії та порядок оцінювання результатів навчання здобувачів освіти ДФКЗТТІ. Залежно від умов

здійснення освітнього процесу, підсумковий контроль у формі екзамену може проводитись у двох рівноцінних форматах: класичному (усно-письмовому) за екзаменаційними білетами або у формі комплексного комп'ютерного тестування на електронній освітній платформі.

Під час виконання практичних, розрахункових, навчально-дослідних та контрольних робіт здобувачі освіти зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності. Не допускаються академічний плагіат, списування, фабрикація та фальсифікація результатів, а також використання сторонніх матеріалів без відповідного посилання.

У разі виявлення порушення академічної доброчесності результати відповідної роботи можуть бути визнані такими, що не відповідають вимогам оцінювання. Подальші дії та застосування відповідних заходів здійснюються згідно з Положенням про академічну доброчесність та іншими нормативними документами Дніпровського фахового коледжу залізничного транспорту та транспортної інфраструктури.

ОЦІНЮВАННЯ ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЕКЗАМЕНУ ПРИ КОМП'ЮТЕРНОМУ ТЕСТУВАННІ (ДИСТАНЦІЙНИЙ ФОРМАТ)

Екзаменаційний тест формується автоматично з бази питань (включає прості питання на вибір відповіді, аналітичні питання на встановлення відповідностей та розв'язання задач на тягові чи гальмівні розрахунки). Оцінювання здійснюється системою автоматично за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у національну 4-бальну шкалу:

- 90 - 100 балів — «Відмінно» (5): Здобувач безпомилково вирішує теоретичні тести та успішно розв'язує розрахунково-ситуаційні завдання рівня III.
- 75 - 89 балів — «Добре» (4): Здобувач успішно проходить базовий та середній рівні тесту, але допускає незначні помилки у складних розрахункових або ситуаційних завданнях.
- 60 - 74 бали — «Задовільно» (3): Здобувач дає правильні відповіді переважно на репродуктивні питання (знання термінів та визначень), але має суттєві труднощі з вирішенням аналітичних задач.
- 0 - 59 балів — «Незадовільно» (2): Здобувач не набрав мінімально необхідної кількості балів, що свідчить про незнання основних законів локомотивної тяги.

ОЦІНЮВАННЯ ПРИ КЛАСИЧНОМУ ЕКЗАМЕНІ (ОЧНИЙ ФОРМАТ)

Під час оцінювання враховуються: розуміння фізичних процесів локомотивної тяги, здатність виконувати розрахунки маси поїзда та гальмівного шляху, вміння аналізувати графіки (тягові характеристики, рівняння руху) та раціонально діяти в ситуаціях, пов'язаних із веденням поїзда.

1. Оцінка "5" (відмінно): студент повністю, послідовно та логічно розкриває зміст питань білета; вільно оперує формулами основного опору руху, рівняння руху та гальмування; безпомилково будує та аналізує тягові характеристики та криві швидкості/часу; впевнено розв'язує ситуаційні задачі (III рівень), обґрунтовуючи вибір раціональних режимів ведення поїзда; вільно володіє професійною термінологією.
2. Оцінка "4" (добре): студент розкриває основний зміст питань; правильно пояснює причини виникнення сил (тяги, опору, гальмування); розуміє методику тягових розрахунків і графічного інтегрування, але при аналізі ситуаційних завдань

(наприклад, оцінка нагрівання двигунів або дії при боксуванні) може упустити другорядні деталі або допускає незначні помилки, які виправляє за допомогою уточнювального запитання; володіє необхідною термінологією.

3. Оцінка "3" (задовільно): студент має базові знання, знає основні сили, що діють на поїзд, і загальні режими руху; може відтворити основне рівняння руху, але має суттєві труднощі з поясненням методик тягових розрахунків (маси, гальмівного шляху); не здатний самостійно побудувати та проаналізувати графіки без допомоги викладача; при вирішенні ситуаційних завдань діє невпевнено.
4. Оцінка "2" (незадовільно): студент не знає базових понять (сили тяги, опору, гальмування); не здатен записати і пояснити основне рівняння руху поїзда; не орієнтується в тягових характеристиках і не може вирішити найпростішу задачу на визначення маси состава; рівень знань не відповідає вимогам програми.

Рекомендована література

Базова (Основна)

1. Д.В. Бобирь, М.А. Грищенко, В.Н. Сердюк Теорія локомотивної тяги: підручник – Дніпро: УДУНТ, 2022. – 385 с.
2. Правила тягових розрахунків для поїзної роботи. – Київ : Транспорт України, 2004. (Або актуальна редакція ПТР, затверджена АТ «Укрзалізниця»).
3. Д.В. Бобирь, М.І. Капіца, В.Н. Сердюк Теорія локомотивної тяги: Тягові розрахунки для промислового залізничного транспорту: навчальний посібник – Дніпро: УДУНТ, 2022. – 113 с.

Допоміжна

1. Боднар Б. Є. Теорія та конструкція локомотивів. Допоміжні системи та устаткування: підручник для ВНЗ залізнич. трансп. /під ред. д-ра техн. наук, проф. Б. Є. Боднара. – Д.: ПП Ліра ЛТД, 2010. – 369 с.
2. Корнійчук М. П., Липовець Н. В., Шамрай Д.О. Технологія галузі і технічні засоби залізничного транспорту. Частина 1 (розділи 1-6): Підручник. Друге видання, виправлене. – К.: «Дельта», 2008. – 504 с.

Інформаційні ресурси

1. Електронний навчально-методичний комплекс з дисципліни (Google Classroom / Work Space ДФКЗТТІ).
2. Офіційний сайт АТ «Укрзалізниця» – http://www.uz.gov.ua

Доповнення та зміни до робочої програми навчальної дисципліни

№ з/п	Назва навчальної дисципліни Зміст доповнень та змін	