

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра «Транспортні технології»

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. ректора

С.Т. Яримбаш

08 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 19 Рухомий склад і тяга поїздів

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»

спеціалізація 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

освітня програма «Організація перевезень і логістичне управління на залізничному транспорті»

інститут, факультет машинобудівний інститут, транспортний факультет

мова навчання українська

Робоча програма з дисципліни «Рухомий склад і тяга поїздів» для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)», освітня програма (спеціалізація) «Організація перевезень і логістичне управління на залізничному транспорті» (275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»).


19 серпня 2021 року. - 14 с.

Розробник: Сущенко Р.В., професор кафедри «Транспортні технології», д-р пед. наук, доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Транспортні технології». Протокол від 19 серпня 2021 року № 1.

Завідувач кафедри «Транспортні технології»

19 серпня 2021 року


(підпис)


С.М. Турпак

Схвалено науково-методичною комісією транспортного факультету Національного університету «Запорізька політехніка».

Протокол від 19 серпня 2021 року № 97.

19 серпня 2021 року

Голова НМК


(підпис)

О.Ф. Кузькін

19 серпня 2021 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 27 Транспорт	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність: 275 «Транспортні технології (за видами)»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2-й	
		Семестр	
Загальна кількість годин – 180 (у т.ч. КР – 30 год.)	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		30 год.	6 год.
Практичні			
15 год.		2 год.	
Лабораторні			
- год.		- год.	
Самостійна робота			
135 год.		172 год.	
Вид контролю:			
залік		залік	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год.; самостійної роботи студента - 9 год.			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1:3

для заочної форми навчання – 1:21,5

1. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Рухомий склад та тяга поїздів» є опанування студентами знань про систему електропостачання, пристрій та характеристики електровозів, тепловозів, тягових агрегатів і вагонів, експлуатаційні вимоги до рухомого складу, основи теорії тяги поїздів, методи й правила виконання тягових розрахунків, організацію обслуговування поїздів локомотивами й організацію роботи локомотивних бригад, засоби ефективного використання локомотивів, основи організації технічного обслуговування та ремонту рухомого складу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **фахову компетентність:**

СК-9: здатність оцінювати експлуатаційні, техніко-економічні, технологічні, правові, соціальні, та екологічні складові організації перевезень;

СК-13: здатність оцінювати плани та пропозиції щодо організації та технології перевезень, складені іншими суб'єктами, та вносити необхідні зміни виходячи з техніко-експлуатаційних параметрів та принципів функціонування об'єктів та пристроїв транспортної інфраструктури, транспортних засобів (суден);

СК-17: здатність організовувати перевезення, виходячи з техніко-експлуатаційних параметрів та технології виробництва промислових підприємств, установ та організацій.

Очікувані програмні результати навчання:

РН-8: розробляти, проектувати, управляти проектами у сфері транспортних систем та технологій.

РН-23: розпізнавати якісні і кількісні показники експлуатації транспортних засобів (суден). Оцінювати елементи конструкції транспортних засобів (суден). Установлювати зв'язок між елементами конструкції транспортних засобів (суден).

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1

Локомотивне господарство, його структура й управління

Тема 1. Матеріально-технічна база локомотивного господарства.

Терміни та загальні поняття. Класифікація споруд та пристроїв локомотивного господарства. Розміщення основних та оборотних локомотивних депо на залізничному напрямку.

Тема 2. Технічні характеристики тягового рухомого складу.

Тягові, експлуатаційні та економічні показники тягового рухомого складу. Вимоги до тягового рухомого складу. Перспективи локомотивобудування.

Тема 3. Розподіл і облік локомотивів по видах роботи й стану.

Розподіл локомотивів в залежності від видів руху та характеру виконуваної роботи. Інвентарний, експлуатуємий та неексплуатуємий парк локомотивів. Облік наявності та стану локомотивного парку.

Тема 4. Структура управління локомотивним господарством.

Централізоване управління залізницями. Функціональне призначення підрозділів локомотивного господарства.

Змістовий модуль 2

Організація експлуатації й розрахунки потреби локомотивного парку.

Показники використання локомотивів.

Тема 5. Графік руху поїздів, способи обслуговування їх локомотивами.

Плечовий, кільцевий та петлевий способи обслуговування поїздів локомотивами, їх переваги та недоліки. Повний, дільничний та експлуатаційний обороти локомотива.

Тема 6. Методи розрахунків потреби локомотивних парків.

Аналітичні методи розрахунку необхідного парку поїзних локомотивів при перспективному та оперативному плануванні. Графоаналітичний метод. Розрахунок необхідного парку маневрових локомотивів.

Тема 7. Показники використання локомотивів.

Планові й розрахункові показники. Методи визначення розрахункових показників. Удосконалення показників. Оперативний аналіз використання локомотивного парку.

Тема 8. Організація обслуговування локомотивів бригадами.

Склад, обов'язки й підготовка локомотивних бригад. Організація праці й відпочинку локомотивних бригад. Технологія обслуговування локомотивів бригадами. Визначення штату локомотивних бригад.

Модуль 2

Змістовий модуль 3

Пристрій тягового рухомого складу та вагонів.

Тема 9. Загальні відомості про локомотиви.

Класифікація локомотивів. Ефективність прогресивних видів тяги. Енергетичні системи й електрична тяга.

Тема 10. Електричний рухомий склад.

Загальні відомості про електричний рухомий склад. Розташування встаткування на електровозах. Тягові електричні машини. Регулювання режимів роботи електрорухомого складу. Електричні апарати. Електричні схеми ЕРС. Візки електровозів і електропоїздів. Тягові передачі й підвішування тягових двигунів. Кузова електрорухомого складу

Тема 11. Автономний тяговий рухомий склад.

Загальні відомості про тепловози. Розташування встаткування на тепловозах. Тепловозні дизелі. Допоміжні системи й агрегати охолодження дизеля. Електричні та гідравлічні передачі тепловозів. Особливості обладнання механічної частини тепловозів.

Тема 12. Вагони.

Загальні відомості про вагони. Класифікація й основні частини вагонів. Основні параметри вагонів. Габарити. Класифікація й обладнання візків. Колісні пари й букси. Ресорне підвішування. Рами й кузова вагонів. Автозчепний пристрій.

Змістовий модуль 4

Теорія тяги поїздів і тягові розрахунки.

Тема 13. Сила тяги і її обмеження. Тягові й струмові характеристики локомотивів.

Виникнення дотичної сили тяги. Стійкість руху й основний закон локомотивної тяги. Фізична природа зчеплення й розрахунки сили тяги по зчепленню. Тягові й струмові характеристики ЕРС. Тягові й струмові характеристики тепловозів з електричною передачею. Тягові характеристики тепловозів з гідравлічною передачею. Тягові властивості локомотивів в умовах експлуатації.

Тема 14. Сили опору руху рухомого складу. Гальмові сили поїзда.

Класифікація сил опору. Основний опір руху. Додаткові опори руху й опір при рушанні поїзда з місця. Виникнення і характеристики гальмової сили. Гальмові сили поїзда.

Тема 15. Розрахунки швидкості й часу руху поїздів.

Способи розрахунків і сфера їх застосування. Спряження профілю колії. Розрахунки й побудова діаграм рівнодіючих сил. Розрахунки швидкості й часу руху поїзда за ПТР.

Тема 16. Розрахунки маси поїзда.

Вихідні дані й методи розрахунків. Перевірка маси поїзда за довжиною приймально-відправних колій та на рушання з місця.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Локомотивне господарство, його структура й управління												
Тема 1. Матеріально-технічна база локомотивного господарства	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 2. Технічні характеристики тягового рухомого складу	7	1	-	-	-	6	9	1	-	-	-	8
Тема 3. Розподіл і облік локомотивів по видах роботи й стану	11	2	2	-	-	7	10	-	-	-	-	10
Тема 4. Структура управління локомотивним господарством	7	1	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 1	33	6	2	-	-	25	35	1	-	-	-	34
Змістовий модуль 2. Організація експлуатації й розрахунки потреби локомотивного парку. Показники використання локомотивів												
Тема 5. Графік руху поїздів, способи обслуговування їх локомотивами	12	2	3	-	-	7	11	1	-	-	-	10
Тема 6. Методи розрахунків потреби локомотивних парків	12	2	3	-	-	7	8	-	-	-	-	8
Тема 7. Показники використання локомотивів	11	2	2	-	-	7	11	1	-	-	-	10
Тема 8. Організація обслуговування локомотивів бригадами	11	2	2	-	-	7	8	-	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 2	46	8	10	-	-	28	38	2	-	-	-	36
Усього годин за модулем 1	79	14	12	-	-	53	73	3	-	-	-	70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Пристрій тягового рухомого складу та вагонів												
Тема 9. Загальні відомості про локомотиви	8	2	-	-	-	6	9	1	-	-	-	8
Тема 10. Електричний рухомий склад	8	2	-	-	-	6	10	-	-	-	-	10
Тема 11. Автономний тяговий рухомий склад	8	2	-	-	-	6	10	-	-	-	-	10
Тема 12. Вагони	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 3	32	8	-	-	-	24	37	1	-	-	-	36
Змістовий модуль 4. Теорія тяги поїздів і тягові розрахунки												
Тема 13. Сила тяги і її обмеження. Тягові й струмові характеристики локомотивів	9	2	-	-	-	7	12	1	1	-	-	10
Тема 14. Сили опору руху рухомого складу. Гальмові сили поїзда	9	2	-	-	-	7	10	1	1	-	-	8
Тема 15. Розрахунки швидкості й часу руху поїздів	12	2	3	-	-	7	10	-	-	-	-	10
Тема 16. Розрахунки маси поїзда	9	2	-	-	-	7	8	-	-	-	-	8
Курсова робота	30	-	-	-	-	30	30	-	-	-	-	30
Разом за змістовим модулем 4	69	8	3	-	-	58	70	2	2	-	-	66
Усього годин за модулем 2	101	16	3	-	-	82	107	3	2	-	-	102
Усього годин	180	30	15	-	-	135	180	6	2	-	-	172

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-	-	-

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розміщення екіпірувальних пристроїв та пунктів зміни локомотивних бригад на ділянці обороту локомотивів	2
2	Складання розкладу та побудова графіка руху поїздів на ділянці обороту локомотивів	3
3	Складання розрахункових відомостей роботи локомотивів на ділянках	3
4	Розробка графіка обороту локомотивів та визначення кількості поїзних локомотивів для заданих розмірів руху	3
5	Розрахунок явочного та списочного штату локомотивних бригад	2
6	Розрахунок основних показників роботи локомотивів та локомотивних бригад	2

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-	-	-

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація рухомого складу залізниць України	6
2	Історія, сучасність та перспективи локомотивобудування	6
3	Техніко-економічні порівняння різних видів тяги	7
4	Призначення споруд та пристроїв локомотивного господарства	6
5	Види технічного обслуговування та ремонтів рухомого складу. Планово-попереджувальна система ремонтів	7
6	Організація екіпірування локомотивів	7
7	Облік локомотивів за видами роботи та станом	7
8	Вісьова характеристика локомотива	7
9	Схеми розташування основного обладнання на електровозах постійного струму	6
10	Схеми розташування основного обладнання на електровозах змінного струму	6

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
11	Схеми розташування основного обладнання на тепловозах з електричною передачею	6
12	Схеми розташування основного обладнання на тепловозах з гідравлічною передачею	6
13	Техніко-експлуатаційні характеристики електровозів	7
14	Техніко-експлуатаційні характеристики тепловозів	7
15	Призначення, пристрій та принцип дії механізму автозчеплення АС-3	7
16	Призначення, пристрій та принцип дії електропневматичних гальм	7
17	Курсова робота	30
	Загальна кількість годин	135

8. Індивідуальні завдання

Студенти денної та заочної форм навчання виконують курсову роботу за тематикою «Тягові розрахунки руху поїздів».

Для студентів заочної форми навчання, крім того, передбачено виконання контрольної роботи, яка містить теоретичні питання та практичні завдання.

9. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь: для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення: для розкриття суті питання;
- бесіда: для усвідомлення за допомогою діалогу нових термінів, понять;
- ілюстрація: для розкриття питання через його символічне зображення (схеми, графіки);
- практична робота: для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань;
- проблемний виклад матеріалу: для створення проблемної ситуації.

10. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- **знати** пристрій та експлуатаційні вимоги до рухомого складу; технічну характеристику, експлуатаційні властивості й особливості локомотивів і вагонів; основи організації технічного обслуговування й ремонту рухомого складу; способи обслуговування поїздів локомотивами; методи та правила виконання тягових розрахунків;

- **вміти** виконувати тягові розрахунки; обирати найбільш доцільний для даних умов експлуатації тип локомотиву, раціональний спосіб обслуговування поїздів локомотивами; розраховувати необхідну кількість локомотивів та

локомотивних бригад; визначати кількість і потужність пристроїв для виконання технічного обслуговування та ремонту рухомого складу.

11. Засоби оцінювання

Для студентів денної форми навчання:

- фронтальне опитування під час викладання лекцій;
- індивідуальне опитування на практичних заняттях;
- письмовий контроль за підсумками вивченої теми;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- проміжний (протягом навчального семестру) рейтинговий контроль знань студентів
- підсумковий рейтинговий контроль знань студентів наприкінці семестру;
- захист курсової роботи;
- залік наприкінці семестру.

Для студентів заочної форми навчання:

- захист контрольної роботи;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- письмовий контроль за підсумками опанованого теоретичного матеріалу;
- захист курсової роботи;
- залік наприкінці семестру.

12. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота

Модуль 1								Сума	Модуль 2								Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	
12	12	13	13	12	12	13	13	100	12	12	13	13	12	12	13	13	100

T1, T2 ... T16 – теми змістових модулів.

Курсова робота

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 35	до 35	до 30	100

Шкали оцінювання: ECTS та ЗВО

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за шкалою ЗВО	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “Рухомий склад та тяга поїздів” для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» / Укл: проф. Сущенко Р.В. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2021. – 32 с.

2. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Рухомий склад та тяга поїздів» для студентів заочної форми навчання спеціальності 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» / Укл: проф. Сущенко Р.В. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2021. – 23 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Корнійчук, М. П. Технологія галузі і технічні засоби залізничного транспорту : Підручник. Друге видання, виправлене Ч. 1 (розд. 1-6) / М.П. Корнійчук, Н.В. Липовець, Д.О. Шамрай. - К. : Дельта, 2008. - 504 с.

2. Корнійчук, М. П. Технологія галузі і технічні засоби залізничного транспорту : Підручник. Ч. 2 (розд. 7-14) / М.П. Корнійчук, Н.В. Липовець, Д.О. Шамрай. - К. : Дельта, 2008. - 422 с.

3. Боднар Б.Є., Нечаєв Є.Г., Бобирь Д.В. Теорія та конструкція локомотивів. Основи проектування : Підручник для ВНЗ залізнич. трансп. / Під ред. д-ра техн. наук, проф. Б. Є. Боднара – Д.: ПП «Ліра ЛТД», 2010. – 358 с.

4. Подвижной состав и основы тяги поездов: Учебное пособие / Под ред. Осипова С. И. – М.: Транспорт, 1990. – 336 с.

Допоміжна

1. Френкель, С. Я. Техника тяговых расчетов: учеб.-метод. Пособие / С. Я. Френкель; М-во образования Респ. Беларусь. Белорус, гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2007. – 72 с.
2. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
3. Айзинбуд, С. Я. Эксплуатация локомотивов / С. Я. Айзинбуд, П. И. Кельперис. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Транспорт, 1990. – 261 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Закон України «Про залізничний транспорт». – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/273/96-вр%23Text>.
2. Статут залізниць України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF#Text>.
3. Офіційний веб-сайт Укрзалізниці: – URL: <https://www.uz.gov.ua>.
4. Міжнародний професійний журнал «Локомотив – інформ»: режим доступу: <https://railway-publish.com/railways-magazine/lokomotiv-magazine>
5. Міжнародний інформаційний науково-технічний журнал «Рухомий склад»: режим доступу: <https://railway-publish.com/railways-magazine/zhurnal-ruhomij-sklad>
6. Залізничний інформаційний портал: режим доступу: <https://info.uz.ua>