

СХВАЛЕНО

засіданням кафедри

«Машинобудування та технічний сервіс машин»

протокол № 1 від 23 серпня 2024 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

КОЛІЙНІ МАШИНИ

I семестр 2024-2025 навчального року

освітній рівень перший (бакалавр)

галузь знань 13 Механічна інженерія

спеціальність 133 Галузеве машинобудування

освітня програма: - Будівельні, колійні, гірничі та нафтогазопромислові машини (БКГНМ)

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу

<http://rasp.kart.edu.ua/>

1. Команда викладачів:

Лектор:

Євтушенко Андрій Вікторович

Контакти: +38 (057) 730-10-72,

e-mail: ave65@ukr.net, evtushenko@kart.edu.ua

Години прийому та консультацій: кожен понеділок з 12.00-14.00

Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 4 поверх, 402 аудиторія.

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://lib.kart.edu.ua/>

Мета викладання навчальної дисципліни “Колійні машини” полягає у наданні фундаментальної підготовки студентам про будову, конструювання, методи розрахунків, методи досліджень, тенденції розвитку, сфери застосування основних видів колійних машин та колійного інструменту, які застосовуються в Україні та за кордоном, для комплексної механізації й автоматизації колійних робіт на залізничному транспорті.

Завдання вивчення дисципліни “Колійні машини” полягає у необхідності навчити студентів використовувати засоби й методи досліджень і розрахунків для проектування, конструювання будов колійних машин, їх робочих органів та колійного інструменту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати :

- робочу функцію колійної машини, конструкцію її робочих органів, систему приводу, керування і застосування її, питання охорони праці;
- процеси збирання і розбирання, транспортування, виправки і ремонту рейкошпальної колійної решітки, обробки баластових матеріалів, ґрунту і прибирання снігу, а також процеси виправлення, ущільнення, підбиття, оброблення залізничної колії і її контролю;
- методи вибору і розрахунків параметрів робочих органів колійної машини й умови її оптимізації;
- фактори, що визначають конструктивні особливості колійної машини;
- енергетичні і тягові розрахунки.

вміти :

- описувати робочу функцію робочого органа колійної машини, обмеження й умови, що впливають на вибір параметрів робочих органів колійної машини, та вимоги, що пред'являють до колійної машини і її робочих органів;
- здійснювати вибір параметрів колійної машини та її робочих органів;
- здійснювати розробку варіантів проектних рішень колійної машини (робочого органа);
- використовувати ЕОМ для проектування, розрахунків під час виконання дослідницьких робіт.

Мати уявлення:

- про методи дослідження функціональних властивостей колійної машини та її робочого органу;
- про машини і механізми, які використовують у колійному господарстві;
- про роботи, маніпулятори та інші засоби автоматизації на колійних машинах.

Колійні машини застосовуються для ремонту і утримання земляного полотна, баластування і піднімання колії, очищення щебеню, складання, розбирання і укладання рейко-шпальної решітки, ущільнення і стабілізації баластного шару, виправки та обробки залізничної колії, діагностування і контролю геометрії і стану рейкової колії, очищення колії від снігу.

Вивчаючи цей курс, студенти не тільки зрозуміють основні функції колійних машин, конструкцію їх робочих органів, системи приводу, керування і застосування, а й зрозуміють: процеси збирання і розбирання, транспортування, виправки і ремонту рейко-шпальної колійної решітки, обробки баластових матеріалів, ґрунту і прибирання снігу, а також процеси ущільнення, підбиття, оброблення залізничної колії і контролю за нею; методи розрахунків параметрів робочих органів колійної машини й умови їх оптимізації. Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Ціннісно-сміслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в області колійних машин, здатність до розуміння важливості використання колійних машин та впливу їх на стан залізниць).

2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області використання колійних машин).

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан, проблеми та перспективи розвитку колійної техніки в Україні та за її межами, здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх

вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті розвитку колійної техніки в Україні).

4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області застосування колійної техніки за допомогою сучасних інформаційних технологій).

5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області конструювання (модернізації) колійної техніки, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері).

6. Компетентність особистісного самовдосконалення (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми удосконалення колійної техніки).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Цей курс дає студентам можливість оволодіти навичками професійної діяльності щодо застосування колійної техніки у специфічних умовах залізниць, що експлуатуються та мати чітку уяву про технічну оснащеність виробництва від якої залежить якісне виконання заданого об'єма робіт у «вікно».

Курс складається з чотирьох змістовних модулів які охоплюють всі різновиди колійної техніки.

Викладачі кафедри готові надати будь-яку допомогу з будь-яких аспектів курсу по електронній пошті або особисто - у робочий час.

Огляд курсу

Курс базується на знаннях, отриманих при вивченні фізики, хімії, вищої математики, опору матеріалів, будівельної механіки, теоретичної механіки, теорії машин та механізмів, деталей машин і основ конструювання, теоретичних основ створення машин, електротехніки, електроніки та електроприводу машин, гідравліки, гідро- і пневмоприводів, матеріалознавства та технології металів, теплотехніки та теплотехнічних установок, обчислювальної техніки та програмування, нарисної геометрії та інженерної, комп'ютерної графіки, підйомно-транспортних та вантажно-розвантажувальних машин, безпеки руху на залізничному транспорті, загального курсу залізниць, улаштування та експлуатації залізниць.

Цей курс є базовим для подальшого вивчення груп дисциплін, пов'язаних з експлуатацією та ремонтом машин, основами автоматизації машин та циклу економічних дисциплін.

Практичні заняття курсу передбачають виконання індивідуальних завдань з розрахунку колійної техніки, а лабораторні заняття - виконання групових завдань тієї ж тематики. Виконання курсової роботи супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 7,5 кредитів 225 години ECTS.

Колійні машини / схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Індивідуальні завдання	

	Індивідуальні консультації	
	Онлайн консультації	
	Курсова робота	
	Іспит	

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<https://kart.edu.ua/>) включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу).

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» (<https://do.kart.edu.ua/>). поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції.

Правила оцінювання

Порядок оцінювання результатів навчання визначається Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в Українському державному університеті залізничного транспорту. <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/pologennya-pro-kontrol-ta-ocinuvannya-2015.pdf>

Протягом викладання дисципліни двічі проводиться модульний контроль знань. При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Максимальна кількість балів за модуль

Поточний контроль	Модульний контроль (тести)	Сума балів за модуль
До 60	До 40	До 100
Поточний контроль		
Поточний контроль знань (тести)		30
Виконання самостійної роботи		10
Здача в строк лабораторних і практичних робіт		20
Підсумок		до 60

За виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 25	до 25	до 50	100

Модульне тестування:

Студенти оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.

Іспит:

- Студент отримує оцінку за іспит за результатами 1-го та 2-го модульного контролю шляхом накопичення балів за умови, що курсова робота вже успішно захищена. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів модульного тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає бал за іспит. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, склавши іспит на ПЕОМ.

Викладач:

Євтушенко Андрій Вікторович <https://kart.edu.ua/staff/ievtushenko-andrij-viktorovich>
– лектор з дисципліни «Колійні машини» в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.02.02 – машинознавство у НТУ «ХП» у 1999 році. Напрямок наукової діяльності: підвищення зносостійкості вузлів тертя будівельних, колійних і вантажно-розвантажувальних машин.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <https://kart.edu.ua/unit/cz-jakosti-vo/akademichna-dobrochesnist>

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>

Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Вступ до курсу. Основні поняття.

Мета і задачі дисципліни "Колійні машини" та її зв'язок з іншими дисциплінами. Залізнична колія та її елементи. Склад колійних робіт. Історія колійних машин та основні тенденції до їх розвитку.

Тема 2. Загальні відомості про колійні машини.

Класифікація. Умови, засоби та ефективність застосування колійних машин. Колійна машина, як пересувна одиниця залізничного транспорту. Вимоги до колійних машин. Структурні та функціональні елементи колійної машини, їх визначення і конструктивні особливості. Робоча функція машини. Вписування машини в габарит. Стійкість колійної машини. Системи приводу і керування колійними машинами. Типи приводу механізмів переміщення. Сили опору переміщення колійної машини. Визначення потужності приводу переміщення машини. Тягові розрахунки причіпних і самохідних колійних машин.

Змістовий модуль 2.

Тема 3. Машини для ремонту земляного полотна.

Колійні струги. Призначення, конструкція, принцип роботи. Визначення сил, що діють на робочі органи струг. Тяговий розрахунок.

Машини для очищення колії, ремонту земляного полотна, очищення і нарізки кюветів. Конструкції, принцип роботи, визначення основних параметрів.

Машини для знищення рослинності. Конструкції, принцип дії, визначення основних параметрів. Охорона праці та навколишнього середовища.

Тема 4. Машини для баластування і підйомки колії.

Поняття і термін баластування і підйомки колії. Класифікація машин для баластування і підйомки колії, галузь застосування.

Електробаластери. Призначення, конструкція, принцип дії.

Робочі органи сучасних електробаластерів. Визначення опору на робочі органи, зусилля підйому і зсуву колії. Тягові розрахунки. Тракторні дозувальники, коліспідйомники і баластно-розподільні машини, планувальники баласту. Конструкції, принцип роботи. Розрахунок основних параметрів.

Тема 5. Спеціалізований рухомий склад.

Хопер-дозувальники. Призначення, конструкція, принцип дії. Робочий процес хопер-дозувальника. Тяговий розрахунок. Саморозвантажувальний рухомий склад. Думпкари. Класифікація, конструкція, принцип роботи.

Склад для перевезення забруднювачів. Конструкція, принцип дії, розрахунок основних параметрів. Охорона праці на середовищі.

Модуль 2.

Змістовий модуль 3.

Тема 6. Машини для очищення колійного щибеню.

Періодичність очищення баластної призми. Принципові схеми очищення щебеню. Класифікація щебенеочисних машин. Вимоги до щебенеочисних машин.

Принципові схеми щебенеочисних машин та їх робочих органів. Конструкції робочих органів. Визначення сил, які діють на робочі органи, розрахунки потужності їх приводів.

Тягові розрахунки. Закордонні конструкції аналогічних машин. Охорона праці.

Тема 7. Машини для укладання колійної решітки.

Характеристики колійної решітки. Принципова схема укладання та розбирання колійної решітки та рейкових плетей безстикової колії. Класифікація машини для укладання колійної решітки. Вимоги, які пред'являються до машин, що укладають колійну решітку.

Машини, які входять в комплекс колієукладального потягу.

Конструкції укладальних кранів і моторних платформ. Продуктивність укладального крану. Визначення параметрів основних робочих органів машин. Стійкість крану. Тягові розрахунки.

Тракторні колієукладальники. Принципова схема крану. Визначення основних параметрів.

Машини для укладання стрілочних переводів. Принципові схеми. Основні параметри.

Потяги для перевезення рейкових плетей. Схеми укладання плетей в колію.

Рейкозварювальні машини. принципи схем. Основні параметри.

Перспективи розвитку машин для укладання колії і комплексів для будівництва ланкової та безстикової колії.

Тема 8. Машини для ущільнення баластної призми, виправлення та обробки колії.

Призначення баластного шару, його робота в колії та характеристика. Умови забезпечення стійкості залізничної колії.

Основні поняття і термін ущільнення і стабілізації баластного шару.

Класифікація машин для ущільнення баластного шару, плече-укісних і міжколійних зон та стабілізації колії.

Робочі органи циклічної та безперервної дії для ущільнення баластного шару.

Вирівняльно-ущільнено-рихтувальні машини циклічної дії. Принципові схеми машин. Конструкції робочих органів з визначенням їх потужності.

Шпалопідбивочні машини з тракторною тягою.

Баластоущільнювальні машини, стабілізатори колії та планувальники.

Вирівняльно-ущільнено-рихтувальні машини безперервної дії. Визначення конструкція і принцип дії машин ВПО-300, ВПО-3_300 і їх модифікація. Розрахунок сил, які діють на робочі органи, визначення їх потужності.

Тягові розрахунки.

Машини для вирівнювання залізничної колії. Класифікація машин. Принципові схеми. автоматичні системи керування виправленням колії.

Тема 9. Машини для очищення колії від снігу.

Засоби захисту колії від снігових заметів, засоби механізованого очищення колії від снігу.

Плугові снігоочисники. Призначення, принципи схем плугових снігоочисників. Конструкція робочих органів. Системи приводів і керування. Розрахункові схеми і визначення сил, які діють на снігоочисники. Тяговий розрахунок снігоочисників.

Роторні снігоочисники. Класифікація. Конструктивні схеми. Кінематичні схеми приводу, системи живлення. Визначення основних параметрів робочих органів, розрахунки потужності приводу роторів. Фрезерно-роторний снігоочисник. Область застосування. Кінематичні схема приводу. Продуктивність машин.

Снігозбиральні машини. Призначення, конструктивні схеми машин, конструкція робочих органів. Визначення бокових параметрів машин і робочих органів. Визначення продуктивності, потужності приводів робочих органів. Гідравлічні схеми приводів робочих органів.

Загальні відомості про стаціонарні пристрої для очищення стрілочних переводів від снігу. Охорона праці. Сучасні праці. Сучасні снігозбиральні машини та потяги.

Тема 10. Контрольно-вимірювальні машини та обладнання.

Вид дефектів і норми допусків до утримання рейкової колії. Методи і принципи виявлення несправностей. Класифікація засобів контролю стану рейкової колії. Періодичність контролю.

Колієвимірювачі. Призначення і принцип дії. Кінематичні схеми основних приладів.

Рейкові дефектоскопи. Призначення. Конструкція. Принцип виявлення дефектів рейок електричними і ультразвуковими дефектоскопами.

Змістовий модуль 4.

Тема 11. Машини для збирання та розбирання і ремонту рейкових ланок.

Ланкозбиральна база, шпалоремонтні майстерні. Їх призначення.

Машини для збирання рейкових ланок. Конструкція стендів, комбайнів і напівавтоматичних ліній. Основи розрахунків.

Охорона праці.

Машини для розбирання ланок. Конструкції робочих органів. Основи розрахунків. Охорона праці.

Тема 12. Підйомно-транспортні, енергетичні і спеціалізовані машини для колійних робіт.

Підйомно-транспортні машини. Колієремонтні летючки. Призначення. Принципова схема кранового обладнання. Методи розрахунків основних параметрів.

Відбудовний потяг. Призначення. Основи розрахунків.

Мотовози. Дрезини. Класифікація. Стійкість вантажних дрезин і мотовозів. Розрахунки основних параметрів. Конструкції. Охорона праці.

Енергетичне обладнання для колійних робіт. Стаціонарні пересувні електростанції, зовнішні збереження енергопостачання.

Галузь застосування. Принципові схеми. Охорона праці.

Машини для закріплення та змазування болтових з'єднань. Призначення, принципові схеми машин. Машинні гайковерти. Конструкція основних робочих органів. Вибір параметрів. Розрахунок продуктивності. Охорона праці.

Машини для електрифікації залізниці. Призначення. Класифікація. Принципові схеми. Вибір основних параметрів. Основи розрахунків. Охорона праці та електробезпеки.

Рейкошліфувальні потяги. Призначення. Область застосування. Принципові схеми. Конструкції робочих органів. Визначення основних параметрів.

Пожежні поїзди. Призначення. Принципові схеми. Робоче обладнання. Основи розрахунків. Вимоги до пожежних поїздів.

Тема 13. Механізований інструмент для колійних робіт.

Призначення. Класифікація інструменту. Кінематичні схеми механізмів для роботи з рейками, їх скріпленнями, шпалами і баластом. Принцип дії інструментів. Основи розрахунків. Визначення потужності приводів інструменту.

Гідравлічний інструмент. Перспективи розвитку механізованого інструменту. Охорона праці.

Лекції, практичні і лабораторні заняття

Тиждень	Кількість	Тема лекції	Кількість	Тема лабораторних і практичних занять
1	2	Загальні відомості про колійні машини. Класифікація. Основні вимоги до колійних машин. Тенденція їх розвитку. Колійна машина - як рухома одиниця залізничного транспорту. Габарити, стійкість, проходження кривих, гірок. Основні опори.	2	Методика визначення тягового зусилля під час роботи комплексу СЗП-600 (п/з)
2	2	Машини для ремонту земляного полотна. Машини для утворення дренажів. Тяговий розрахунок. Основи розрахунків машин для ремонту земляного полотна. Техніка безпеки при експлуатації.	2	Визначення геометричних параметрів та продуктивності роторного пристрою машини СЗП-600(п/з)
			3	Визначення фактичних значень ПВ для вантажної і тягової лебідок укладального крана (л/р)
3	2	Машини для баластування, підйомки, зсуву залізничної колії. Конструкції машин. Техніка безпеки при експлуатації	2	Визначення потужності приводу ротору. (п/з)
4	2	Визначення опору на робочих органах та зусилля для підйому та зсуву колії електробаластером. Конструкція машин.	2	Розрахунок механізму повороту ротора. (п/з)
			2	Визначення параметрів гідроприводу робочих органів кущоріза (всього 4 год) (л/р)
5	2	Планувальники і розподільники баласту. Конструкція машин. Спеціалізований рухомий склад колійних машин. Визначення основних параметрів. Техніка безпеки при експлуатації.	2	Розрахунок основних параметрів конвеєрів машини СЗП-600 (п/з)
6	2	Машини для очищення щебеню. Принцип дії. Класифікації. Визначення основних параметрів. Техніка безпеки при експлуатації.	2	Методика розрахунку основних параметрів вантажної лебідки. (п/з)
			2	Визначення параметрів гідроприводу робочих органів кущоріза (всього 4 год) (л/р)

7	2	Машини СЧ-600, СЧ-601, УМ-М, УМ-С, РМ-80, РМ-76, СЧУ-800, АХМ-800. Розрахунки основних параметрів. Розрахунки робочих органів щибенеочисних машин.	2	Методика розрахунку потужності приводу тягової лебідки. (п/з)
Модульний контроль №1				
8	2	Машини для укладання колійної решітки. Укладальні крани. Тяговий розрахунок. Моторні платформи МПД, МПД-2. Визначення основних параметрів. Тракторні укладальники. Тяговий розрахунок.	2	Методика розрахунку привода лебідки для перетягування пакетів. (всього 4 год) (п/з)
			2	Визначення середнього питомого опору руху струнного планувальника баласту (всього 4 год) (л/р)
9	2	Машини для заміни стрілкових переводів МСП, УК-25СП, ТЛ-70. Визначення основних параметрів. Техніка безпеки при експлуатації.	2	Методика розрахунку привода лебідки для перетягування пакетів. (всього 4 год) (п/з)
10	2	Безстикова колія. Обладнання для безстикової колії. Рейкозварювальні машини. Механізація укладання безстикової колії. Машини для збирання та розбирання колійної решітки.	2	Методика розрахунку вигрібного пристрою машин типу РМ-80 UHR (всього 4 год) (п/з)
			2	Визначення середнього питомого опору руху струнного планувальника баласту (всього 4 год) (л/р)
11	2	Машини для ущільнення баласту. Теоретичні основи ущільнення баласту. Визначення основних параметрів. Техніка безпеки при експлуатації.	2	Методика розрахунку вигрібного пристрою машин типу РМ-80 UHR (всього 4 год) (п/з)
12	2	Машини ВПО-3000, ВПО-3-3000. Розрахунки робочих органів. Машини по контролю рейкової колії. Техніка безпеки при експлуатації.	2	Методика тягового розрахунку тракторного колієукладача ПБ-3М (всього 4 год) (п/з)
			2	Визначення питомого опору матеріалу різанню і розпушуванню відвальним робочим органом колійної машини (всього 4 год) (л/р)
13	2	Машини для очищення колії від снігу. Плугові снігоочисники. Основні параметри. Роторні снігоочисники. Розрахунки робочих органів.	2	Методика тягового розрахунку тракторного колієукладача ПБ-3М (всього 4 год) (п/з)
14	2	Снігоприбиральні колійні машини. Основні параметри. Підйомно-транспортні колійні машини. Класифікація. Основні параметри.	2	Методика визначення потужності електродвигунів на механізмах підйому та зсуву колійної решітки

				електробаластерами ЕЛБ-3М і ЕЛБ-3ТС (всього 4 год) (п/з)
			2	Визначення питомого опору матеріалу різанню і розпушуванню відвальним робочим органом колійної машини (всього 4 год) (л/р)
Модульний контроль №2				
15	2	Механізований інструмент для колійних робіт. Машини для електрифікації залізниці. Класифікація. Основні параметри.	2	Методика визначення потужності електродвигунів на механізмах підйому та зсуву колійної решітки електробаластерами ЕЛБ-3М і ЕЛБ-3ТС (всього 4 год) (п/з)
Іспит з дисципліни				