
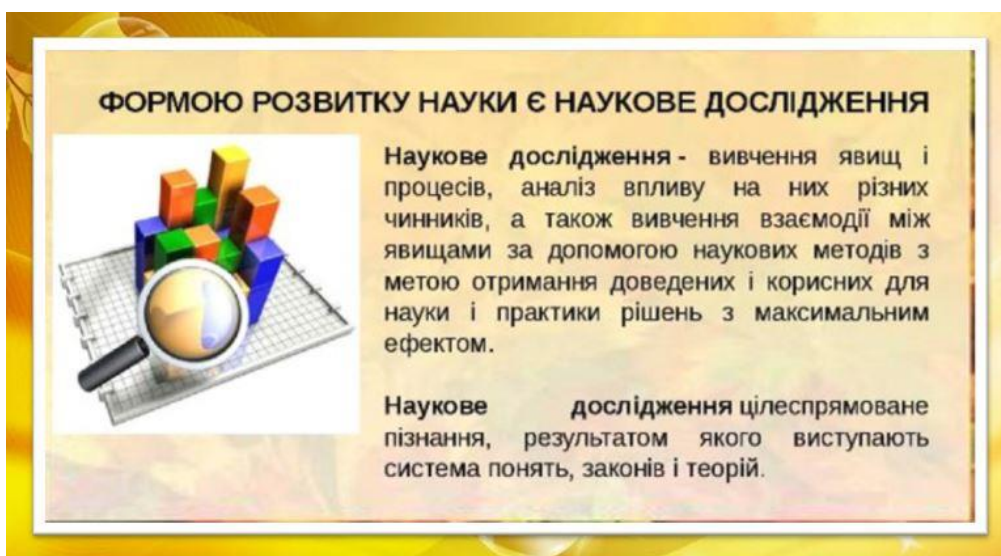


ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»
Кафедра електромеханіки та рухомого складу залізниць

«Затверджую»

Завідувач кафедри ЕРСЗ
Ткаченко В.П. 
Протокол №11 від «09» червня 2022 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ – СИЛАБУС
«МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»

Викладач	Доктор технічних наук, професор Сапронова Світлана Юріївна
Е-mail викладача	doc.sapronova@gmail.com
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	14 – електрична інженерія
Спеціальність	141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Кількість кредитів ЄКТС	3
Мова викладання	українська
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл освітніх компонентів професійної підготовки, вибіркова

МЕТА ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Метою курсу є формування комплексу теоретичних знань з питань методології наукових досліджень та основ інтелектуальної власності, які забезпечують формування у студентів практичних навичок і вмінь вирішення поставлених завдань в процесі виробничої діяльності, вивчення загальних закономірностей та сучасних методів наукових дослідження в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Ціннісно-смыслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в області наукових досліджень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки,

здатність до розуміння важливості використання методів наукових досліджень);

2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки);

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку методів наукових досліджень, впровадження методів наукових досліджень на електричному рухомому складі залізниць та в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки взагалі).

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

5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових досліджень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки 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 проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки).

ІНТЕГРАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки, електромеханіки. Уміння використовувати в практичній діяльності набуті знання щодо аналізу роботи, експлуатації і технічного обслуговування електромеханічних систем залізниць, взаємодії ЕРС та систем електропостачання.

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

ЗК1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

ЗК2 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК3 – здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК9 – здатність працювати автономно та в команді.

ЧОМУ ВИ МАЄТЕ ОБРАТИ ЦЕЙ КУРС?

Якщо Ви бажаєте сформувати у себе знання щодо методології наукової діяльності, яка дозволить вам використовувати методи евристичних прийомів для розв'язання винахідницьких задач, створювати наукові проекти, розробляти нові методи наукових досліджень в області електроенергетики, електротехніки, електромеханіки та розвивати електричну інженерію в Україні на високому рівні, тоді курс «Методологія наукової діяльності» саме для Вас.

ОГЛЯД КУРСУ

Цей курс, дає студентам знання про:

- методи стимулювання творчості;
- зміст творчого процесу у сфері наукової діяльності;
- методи пошуку нових раціональних методів наукових досліджень;
- характеристику і особливості роботи наукових кадрів;
- програмним забезпеченням планування та управління проектних робіт.

За підсумками вивчення дисципліни Ви будете вміти планувати наукову діяльність, оформляти науково-технічну документацію, складати та оформляти патенти на винахід, корисну модель, створювати науково-технічні проекти.

Курс складається з однієї лекції і однієї практичної роботи раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями.

Підсумком вивчення дисципліни є залік, який передбачає виконання всіх практичних завдань та тестових завдань.

ТЕМИ КУРСУ

Змістовний модуль 1. Методологія наукових досліджень

Тема 1. Методологія: сутність, зміст, поняття.

Тема 2. Рівні та методи наукового дослідження.

Тема 3. Організація науково-дослідної роботи магістрантів.

Тема 4. Оформлення результатів наукових досліджень та їх впровадження у практику.

Змістовний модуль 2. Основи інтелектуальної власності

Тема 5. Поняття інтелектуальної власності

Тема 6. Правова охорона об'єктів патентного права

Тема 7. Методика оформлення результатів наукової роботи

Тема 8. Види наукових публікацій. Вимоги до них

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Інформаційний пошук за темою наукового дослідження. Складання бібліографічних записів	2,0
2	Використання програми Microsoft Word для оформлення наукових робіт значного обсягу	3,0
3	Реферат, курсова робота, магістерська робота як форма навчальної і науково-дослідної роботи	2,0
4	Методика оформлення заявки на винахід. Документація. Подача	2,0
5	Методика написання тез для участі в науковій конференції	2,0
6	Наукова стаття. Структура. Вимоги	2,0
7	Методика створення наукових проєктів	2,0

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю			Поточний контроль – 20 балів Модульний контроль – 40 балів Підсумковий (семестровий) контроль – 40 балів
Шкали оцінювання			
100-бальна шкала	Національна шкала	Шкала ECTS	Критерії оцінювання
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком,

			практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Порушення Кодексу академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій вважається серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій доступний за посиланням: <https://duit.edu.ua/public-information/legal-framework/>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності ДУІТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально і самостійно. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

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 Державного університету інфраструктури та технологій створена система інформаційно-методичного забезпечення освітнього процесу на основі платформи дистанційного навчання Moodle .

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Електронний навчально-методичний комплекс дисципліни «Методологія наукової діяльності». URL.: <https://irsz.duit.edu.ua/course/view.php?id=148>

2. Лудченко А.А. Основы научных исследований: Учебное пособие / Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Прима Т.А. / Под ред. А.А. Лудченко. К.: О-ва «Знання», КОО, 2000. 114 с.

Розробник

проф. Сапронова С.Ю.

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Київський інститут залізничного транспорту

Факультет «Інфраструктура і рухомий склад залізниць»

Кафедра «Теоретична та прикладна механіка»

Затверджую

Завідувач кафедри ТПМ

_____ В. В. Косарчук

Протокол № 1 від 31 серпня 2022 р



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидат технічних наук, доцент АГАРКОВ Олександр Володимирович
E-mail	agarkov_ov@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Комп'ютерні технології та основи програмування
Офіційна назва освітньої програми	Транспортні технології (на залізничному транспорті)
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	27 Транспорт 14 Електрична інженерія
Спеціальність	273 Залізничний транспорт 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін загальної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Метою вивчення дисципліни є отримання базових навичок використання обчислювальної техніки для розв'язання задач загального та інженерного

	спрямування
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності, здатність до проведення досліджень або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності	ЗК-1 – здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань; ЗК-2 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; ЗК-3 – здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій; ЗК-4 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах ЗК-6 – здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Модуль 1. Основи чисельних методів розв'язання задач механіки.

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи методу скінченних елементів.

Тема 1. Основні співвідношення теорії напружень.

Внутрішні зусилля. Напружений стан в точці тіла. Інтегральні умови рівноваги. Розкладання тензора напружень. Головні напруження. Інваріанти тензора напружень. Геометрія простору напружень. Основні співвідношення між характеристиками напруженого стану. Види напружених станів.

Тема 2. Основні співвідношення теорії деформацій.

Переміщення точок твердого тіла. Деформований стан в точці тіла. Співвідношення Коші. Розкладання тензора деформацій. Головні деформації. Інваріанти тензора деформацій. Основні співвідношення між характеристиками деформованого стану. Види деформованих станів. Геометрично лінійні та нелінійні задачі.

Тема 3. Конструкційні матеріали. Характеристики фізико-механічних властивостей матеріалів.

Номенклатура конструкційних матеріалів. Основні механічні властивості конструкційних матеріалів. Анізотропія механічних властивостей та основні причини її виникнення. Визначення основних механічних характеристик за результатами механічних випробувань. Види механічних випробувань.

Тема 4. Моделі структури і механічних властивостей матеріалів. Рівняння стану.

Структура реальних матеріалів і моделі структури. Рівняння стану як засіб моделювання властивостей матеріалів. Моделі пружного тіла. Моделі пластичності. Моделі повзучості. Інші моделі. (структурно-неоднорідних матеріалів, сипучих матеріалів, в'язких матеріалів, тощо).

Тема 5. Постановка і методи розв'язання крайових задач механіки деформівного твердого тіла (МДТТ).

Повна система рівнянь механіки деформівного твердого тіла. Вибір і обґрунтування розрахункових схем. Постановка крайової задачі. Граничні і початкові умови. Основні методи розв'язання крайових задач. Аналітичні і чисельні методи. Дискретизація крайових задач.

Тема 6. Основи метода скінченних елементів. Вибір і обґрунтування розрахункових схем у методі скінченних елементів.

Побудова розрахункових схем у МСЕ. Геометричні моделі МСЕ. Обґрунтування вибору моделі матеріалу. Моделі граничних умов. Система основних рівнянь МСЕ.

Модуль 2. Практичне застосування чисельних методів розв'язання задач механіки.

Змістовий модуль 2. Практична реалізація та використання методу скінченних елементів

Тема 7. Сучасні пакети прикладних програм (ППП), що реалізують метод скінченних елементів. Їх можливості, принципові відмінності.

Типи програмних комплексів, універсальні і спеціалізовані ППП. Відкриті та комерційні ППП.

Тема 8. Створення геометрії скінченноелементної моделі. Використання вбудованого редактору. Імпорт-експорт геометричних моделей з інших САПР.

Графічний інтерфейс та командна строка. Засоби створення геометричної моделі деталі. Створення лінійних примітивів, двовимірних та об'ємних примітивів. Імпорт-експорт геометричних моделей з (до) інших програм геометричного моделювання. Засоби відображення компонентів моделі. Засоби редагування геометричної моделі.

Тема 9. Задання фізичних властивостей моделі. Моделі матеріалів, що реалізовані у різних ПП.

Вибір типу задачі, що розв'язується. Моделі матеріалів. Визначення фізичних властивостей.

Тема 10. Типи скінченних елементів. Розбиття на скінченні елементи.

Елементи. Загальні відомості. Зазначення розмірів елементів. Розбиття моделі на скінченні елементи. Параметри. Видалення створеного розбиття. Зміна виконаного розбиття. Локальне згущення сітки.

Тема 11. Граничні умови. Навантаження та в'язі.

Накладення обмежень на модель. Прикладення зосереджених та розподілених сил. Задання об'ємних навантажень. Інерційні навантаження. Методи перегляду списку накладених крайових умов. Видалення крайових умов.

Тема 12. Аналіз результатів чисельних розрахунків. Чисельний експеримент. Порівняння аналітичних і чисельних результатів.

Методи розв'язання різноманітних задач. Контроль сходимості. Засоби перегляду результатів розв'язання задач. Перегляд результатів розв'язання у вигляді кольорової палітри, в векторній формі, вивід результатів розрахунку у вигляді списку вузлових значень. Верифікація результатів розрахунку.

Тема 13. Контактні задачі. Методи розв'язання контактних задач.

Методи розв'язання контактних задач. Контактні елементи. Сходимость контактної задачі.

Тема 14. Термічний аналіз. Частотний аналіз.

Особливості виконання термічного та частотного аналізу за допомогою методу скінченних елементів.

Тема 15. Конструкційна міцність матеріалів і методи її підвищення. Розрахунки на міцність елементів конструкцій.

Міцність матеріалу і міцність конструкції. Вплив технологічних факторів на робоздатність деталей машин. Неоднорідність напруженого стану матеріалу конструкції. Вплив масштабного фактору на міцність конструкційних матеріалів. Критерії міцності при різноманітних умовах навантаження. Методи підвищення конструкційної міцності.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр	Програмні (очікувані) результати навчання
ПРН-03	Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
ПРН-07	Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
ПРН-10	Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 40 балів Проміжний контроль – 40 балів Підсумковий контроль – 20 балів
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру, та балів, зароблених під час підсумкового контролю (екзамен, залік).	
Підсумкові бали навчальної дисципліни	= Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем) + Кількість балів за підсумковим контролем

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90–100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; необхідні практичні навички роботи з опанованим матеріалом сформовані; всі навчальні завдання, передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі; підсумкова робота виконана без помилок або з однією–двома незначними

			помилками.
82–89	Добре («зараховано»)	В	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; необхідні практичні навички роботи з опанованим матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані та якість виконання більшості з них оцінена кількістю балів, що є близькою до максимальної; підсумкова робота виконана з кількома незначними помилками.
75–81		С	«Добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; практичні навички роботи з опанованим матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, передбачені програмою навчання, виконані, але деякі завдання виконані з помилками; підсумкова робота виконана з декількома незначними помилками або з однією – двома суттєвими помилками.
65–74	Задовільно («зараховано»)	Д	«Задовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний не повністю, але прогалини не є суттєвими; необхідні практичні навички роботи з опанованим матеріалом в основному сформовані, більшість навчальних завдань, передбачених програмою навчання, виконані, але деякі з виконаних завдань містять помилки; підсумкова робота виконана з суттєвими помилками.
60–64		Е	«Достатньо» – теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; сформовані не всі необхідні практичні навички роботи; частина навчальних завдань, передбачених програмою навчання, не виконані або якість виконання деяких з них оцінена кількістю балів, що є близькою до мінімальної; виконання підсумкової роботи задовольняє мінімуму критеріїв оцінювання.
21–59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; необхідні практичні навички роботи не сформовані; більшість навчальних завдань, передбачених програм навчання, не виконані або якість їхнього виконання оцінена мінімальною кількістю балів; за умови додаткової самостійної роботи над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), виконання підсумкової роботи потребує доопрацювання.
1–20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу не засвоєний; необхідні практичні навички роботи не сформовані; всі навчальні завдання виконані із грубими помилками; додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань; підсумкову роботу потрібно повністю переробити.

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Косарчук В.В., Агарков О.В. Електронний навчально-методичний комплекс дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування». *Київський інститут залізничного транспорту ДУІТ. Інформаційно-методична база самостійної роботи студентів - платформа Classroom.*

2. Список питань, що виносяться на підсумковий контроль.

3. Комплекс тестових завдань.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Timoshenko, S.P, and Goodier, J.N. (1970). Theory of elasticity.
2. Малинин Н. Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М.: Машиностроение, 1975. 400 с
3. Писаренко Г. С. Опір матеріалів: Підручник / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Е. С. Уманський; За ред. Г. С. Писаренка. – К.: Вища школа, 2004. – 655 с.
4. Jean-Pierre Aubree. Beginning with Code_Aster. Dépôt légal : décembre 2013, Framasoft (impr. lulu.com Raleigh, USA) 5, avenue Stephen Pichon – 75013 Paris – 379 p.
5. Павлов П.А. Основы инженерных расчетов элементов машин на усталость и длительную прочность. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988. 252 с.
6. О. Зенкевич, И. Чанг. Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред - М.: Недра, 1974. – 346 с.
7. Taner Perman, Do You Know All of CAD-CAM-CAE Software Companies in the World?: The List of CAD/CAM/CAE Software Companies in the World (Taner Perman, 2015).

Допоміжна

8. Dharmit Thakore. Finite element analysis with opensource software. Second Edition. 2014 – 354 p.
9. <https://www.tychina.pro/%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87-1/>
10. Dharmit Thakore. Intermediate finite element analysis with opensource software. First Edition. 2014 – 260 p.

Інтернет-ресурси

11. <https://www.simscale.com/> - Офіційний сайт програмного забезпечення simscale.
12. <http://www.mon.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України.

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Факультет «Управління залізничним транспортом»

Кафедра «Екології та безпеки життєдіяльності»

Затверджую

Завідувач кафедри ЕБЖ

О.Я. Пилипчук

Протокол № 1 від «30» серпня 2022 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидат історичних наук, доцент СОРОЧИНСЬКА Олена Леонідівна
E-mail	ellena06.84@ukr.net
Навчальна дисципліна	Транспортна екологія
Офіційна назва освітньої програми	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін загальної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Транспортна екологія – прикладний екологічний напрям, пов'язаний із такими об'єктами людської діяльності, як транспорт. Визначає обсяги, механізми й наслідки впливів на довкілля та здоров'я людини транспортних об'єктів, особливості

	<p>використання ними природних ресурсів, розробляє регламентації природокористування й технічні засоби охорони природи, опікується проблемами утилізації відходів виробництва та відтворення зруйнованих екосистем, екологізації виробництва. Транспортна екологія відноситься до комплексу прикладних екологічних наук, і її завдання мають наступну специфічну спрямованість:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначення характеру й масштабів впливів транспорту на навколишнє середовище; - розробка стратегії охорони навколишнього середовища при функціонуванні транспорту; - дослідження перспективних напрямків розвитку транспорту з урахуванням його можливої екологізації; - організація управління екологічною діяльністю на транспорті. <p>Засвоєні з дисципліни теоретичні знання та практичні навички мають бути базою для оволодіння усім комплексом знань та новітніх технологій, що дозволять вирішувати задачі раціонального природокористування та зменшення впливу транспортного комплексу на навколишнє середовище.</p>
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів, проведення досліджень або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності	<p>ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК 04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</p> <p>ЗК 07. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК 08. Здатність виявляти та оцінювати ризики.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>ФК 04. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>ФК 08. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці</p> <p>ФК 09. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</p>

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Лекція 1. Транспортна екологія як дисципліна.

1. Визначення поняття транспортна екологія
2. Загальна характеристика впливу транспорту на об'єкти довкілля

Лекція 2. Єдина транспортна система України та її інтеграція у міжнародну систему транспортних коридорів.

- 2.1. Поняття єдиної транспортної системи України
- 2.2. Структура єдиної транспортної системи України
- 2.3 Міжнародні транспортні коридори, що проходять через Україну
- 2.4. Формування та розвиток національної мережі міжнародних транспортних коридорів
- 2.5 Європейські транспортні вісі.

Лекція 3. Характеристика впливу об'єктів транспорту на навколишнє природне середовище.

- 3.1 Види впливу об'єктів транспорту на навколишнє природне середовище.
- 3.2. Основні забруднювачі на транспорті
- 3.3. Фізико-хімічні процеси на транспорті, що впливають на навколишнє природне середовище
- 3.4. Забруднення від стаціонарних джерел на транспорті
- 3.5. Шумовий вплив транспорту
- 3.6 Екологічні наслідки аварій на транспорті

Лекція 4. Характеристика впливу залізничного транспорту на навколишнє природне середовище

- 4.1. Вплив підприємств з переробки щебеню на навколишнє середовище.
- 4.2. Вплив рейково-зварювальних підприємств на навколишнє середовище.
- 4.3. Вплив шпало-просочувальних заводів на навколишнє природне середовище.
- 4.4. Вплив вагонних і локомотивних депо на навколишнє природне середовище
- 4.5. Утворення стічних вод на підприємствах залізничного транспорту.
- 4.6. Інші забруднення, що утворюються на підприємствах залізничного транспорту.
- 4.7. Зниження негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище.
- 4.8. Утилізація відходів залізничного транспорту.
- 4.9. Загальні екологічні вимоги до об'єктів залізничного транспорту

Лекція 5. Способи підвищення екологічної безпеки на транспорті

- 5.1. Заходи зі зниження негативного впливу транспортно-логістичного комплексу.
- 5.2. Використання альтернативних видів палива та енергії.
- 5.3. Заходи із захисту від забруднень поверхневих та ґрунтових вод.
- 5.4. Заходи та зниження негативного екологічного впливу при будівництві та експлуатації шляхопроводів.
- 5.5. Охорона навколишнього природного середовища під час роботи з будівельними матеріалами.
- 5.6. Запобігання ерозії на шляхопроводах.
- 5.7. Заходи з охорони ландшафту, флори та фауни.

Лекція 6. Природоохоронні заходи та управління екологічною діяльністю.

- 6.1. Групи природоохоронних заходів.
- 6.2. Економічна ефективність природоохоронних заходів
- 6.3. Заходи щодо зниження шуму на транспорті.
- 6.4. Екологічний облік.
- 6.5 Екологічне страхування, ліцензування і сертифікація

Лекція 7. Законодавча база та екологічна документація.

- 7.1. Законодавча база з охорони навколишнього природного середовища.
- 7.2 Загальна характеристика екологічної документації.

7.3. Екологічний паспорт транспортного підприємства.

7.4. Відповідальність за екологічні правопорушення.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	<p>ПРН 01. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.</p> <p>ПРН 04. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.</p> <p>ПРН 19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>ПРН 20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами</p>
-------------------------------	--

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	<p>Поточний контроль – 20 балів</p> <p>Проміжний контроль - 40 балів</p> <p>Підсумковий контроль – (залік) - 40 балів</p>		
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ			
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік).			
Підсумкові бали навчальної дисципліни	= Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем) + Кількість балів за підсумковим контролем		
ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено

			мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Войцицький А. П. Техноекологія: підручник / А. П. Войцицький, В. П. Дубровський, В. М. Боголюбов; за ред. В. М. Боголюбова. Київ: Аграрна освіта, 2009. 533 с.
2. Екологічне управління / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.О.Білявський та ін. Київ: Либідь, 2004. 319 с.
3. Єремєєв І.С. Моніторинг довкілля (текст) навч. посіб. / І.С.Єремєєв, А.О.Дичко. Київ: Центр учбової літератури, 2016. 500 с.
4. Закон України Про залізничний транспорт // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1996, N 40, ст. 183.
5. Закон України Про транспорт // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, N 51, ст. 446.
6. Зеленько Ю. В. Вибір організаційно-технологічних рішень щодо ліквідації наслідків аварійних ситуацій при транспортуванні нафтопродуктів на залізницях / Ю. В. Зеленько, С. В. Бойченко, М. Сандовський // Збірник наукових праць Донецького інституту залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту. Донецьк: Видавництво Донецького інституту залізничного транспорту, 2011. № 25. С. 45–48.
7. Зеленько Ю.В. Еколого-економічні заходи стабілізації та поліпшення стану довкілля на залізничному транспорті / Ю.В. Зеленько, С.В. Мямлін // Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту». Дніпропетровськ, 2014. № 7. С 47–53.
8. Зеленько Ю.В. Параметрична екологія на залізничному транспорті: принципи, оцінка, контроль, безпека: монографія / Зеленько Ю.В., Мямлін С.В., Недужа Л.О. Дніпропетровськ: Издательство Литограф, 2014. 240 с.

9. Зеленько Ю. В. Розробка принципів і методів оцінки екологічних ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на залізничному транспорті / Ю. В. Зеленько, А. Л. Лещинська, С. В. Бойченко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В.Лазаряна. Дніпропетровськ, 2010. № 35. С. 177–180.

Допоміжна

1. Я.І. Бедрій, Б.О. Білінський, Р.М. Івах, М.М. Козяр. Промислова екологія. Навчальний посібник. – К.: «Кондор», 2010. – 374 с.
2. Я.П. Скоробогатий, В.В. Ощиповський, В.О. Васильченко, С.Л. Кусковець. Основи екології: навколишнє середовище і техногенний вплив. Підручник. - Львів «Новий Світ-2000». 2008. – 222 с.
3. С.С. Руденко, С.С. Костишин, Т.В. Морозова. Загальна екологія. Практичний курс. – Чернівці: «Книги – XXI», 2008. Ч. 1. – 340 с.
4. С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник. – К.: «Центр навчальної л-ри», 2006. – 394 с.
5. С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник.- Львів «Новий Світ-2000». 2005. – 256 с.
6. Д. Гайнріхт, М. Гергт. Екологія. Наукова робота. - К.: «Знання-Прес», 2001. - 288 с.
8. Ю.А. Злобін. Основи екологія. Підручник. - К.: «Лібра», 1998. – 248 с.
9. Голубець М. А. Плівка життя. Львів: «Поллі», 1998. 237 с.

Інформаційні ресурси

- 12.. <http://www.menr.gov.ua> – Сайт Міністерство екології та природних ресурсів України.
13. http://detut.edu.ua/ukr/cat/level_3/content/normative_base – Нормативна база про наукову діяльність
14. <http://www.uz.gov.ua/> – Сайт «Державна адміністрація залізничного транспорту України»
15. <https://sites.google.com/site/zeleznyedorogimira/> – Сайт про залізничний транспорт світу
16. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/> – Електронний архів наукових періодичних видань України

АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна	ОСНОВИ ТРАНСПОРТНОЇ БЕЗПЕКИ
Рівень ВО	третій (доктор філософії)
Освітньо-наукова програма	273 - Залізничний транспорт
Курс	1
Кредити ЄКТС	3 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра технологій транспорту та управління процесами перевезень
Дисципліни, знання яких необхідне для вивчення даного предмета	Безпека руху, Вантажні перевезення та комерційна робота на транспорті, Організація міжнародних перевезень
Зміст дисципліни	Сутнісна характеристика стандартів безпеки транспорту. Економічна безпека транспорту. Державне регулювання безпеки транспорту. Програма регулювання безпеки транспорту. Перспективи розвитку безпеки перевезень.
Результати навчання	Визначати та розв'язувати складні економічні задачі та проблеми у сфері безпеки транспорту, приймати відповідні аналітичні та управлінські рішення у сфері залізничного транспорту або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій за невизначених умов та вимог; збирати, аналізувати та обробляти науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних проблем у сфері безпеки транспорту, робити на їх основі обґрунтовані висновки.
Компетентності	Курс дисципліни надає можливість оволодіти наступними компетентностями: здатність визначати характеристику стандартів безпеки транспортного процесу; здатність визначати особливості економічної безпеки транспорту; вміння обґрунтовувати державне регулювання безпеки транспорту; здатність формувати перспективи розвитку безпеки перевезень.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми. Навчально- методичний комплекс дисципліни: https://irsz.duit.edu.ua/course/view.php?id=92
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	залік

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»
Кафедра електромеханіки та рухомого складу залізниць

«Затверджую»

Завідувач кафедри ЕРСЗ
 Ткаченко В.П.
 Протокол №11 від «09» червня 2022 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ – СИЛАБУС
«АВТОМАТИЗОВАНІ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ
ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ»

Викладач	Доктор технічних наук, професор Горобченко Олександр Миколайович
Е-mail	gorobchenko.a.n@gmail.com
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	14 – електрична інженерія
Спеціальність	141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл освітніх компонентів професійної підготовки, вибіркова

МЕТА ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Курс має на меті сформуванню та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Ціннісно-смыслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в області автоматизованих систем керування на транспорті, здатність до розуміння важливості використання автоматизації на транспорті);
2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області створення та провадження систем автоматизації);

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку мікропроцесорних систем, впровадження автоматизації для ресурсозбереження на рухомому складі залізниць).
4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області автоматизованих та мікропроцесорних систем за допомогою сучасних інформаційних технологій)
5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових досліджень в області автоматизації керування рухомим складом 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 технологічної безпеки держави).

ІНТЕГРАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки, електропостачання. Уміння використовувати в практичній діяльності набуті знання щодо аналізу роботи, експлуатації і технічного обслуговування електромеханічних систем залізниць, взаємодії ЕРС та систем електропостачання.

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

ЗК1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

ЗК2 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК3 – здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК9 – здатність працювати автономно та в команді..

ЧОМУ ВИ МАЄТЕ ОБРАТИ ЦЕЙ КУРС?

Якщо Ви бажаєте сформувати у себе знання щодо основ мікропроцесорної техніки, принципів її роботи та побудови на електрорухомому складі залізничного транспорту вирішувати нестандартні задачі по застосуванню автоматизованих систем, покращенню властивостей існуючих систем автоматизації та прогнозуванню їх надійності в змінних умовах експлуатації, тоді курс «Автоматизовані та мікропроцесорні системи керування тягового рухомого складу» саме для Вас.

Команда викладачів готові створити для вас електронний навчально-методичний комплекс дисципліни з авторизованим доступом до системи дистанційного навчання на платформі Moodle.

ОГЛЯД КУРСУ

Цей курс, дає студентам знання про:

- типи та структурні схеми мікропроцесорних систем,
- аналітичні вирази передаточних функцій окремих ланок та схем в цілому;
- існуючі схеми блоків і агрегатів локомотивів, де використовуються мікропроцесорні системи;
- мікропроцесорні системи, що задіяні в глобальних системах управління на залізничному транспорті,
- перспективи розвитку мікропроцесорних систем в управлінні залізничним транспортом та інформаційних системах залізниць.

За підсумками вивчення дисципліни Ви будете вміти застосовувати сучасні типи мікропроцесорних систем в залізничному транспорті, знаходити раціональні рішення по застосуванню мікропроцесорних систем, - розраховувати їх основні параметри.

Курс складається з однієї лекції і однієї практичної роботи раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та лабораторними завданнями, що проходять на обладнанні філії кафедри на ПраТ «Київський електровагоноремонтний завод».

Передбачено індивідуальне завдання у вигляді курсової роботи на тему «Дослідження систем автоматичного керування тягового рухомого складу, де будуть розглянуті такі системи:
система автоматичного керування реостатним гальмуванням електропоїзду;
блок автоматичного керування реостатним гальмуванням електровозу;
система керування перетворювачами електровозу з асинхронними тед;
мікропроцесорна система управління та діагностики електровозу змінного струму з двигунами постійного струму;
мікропроцесорна система управління та діагностики електровозу змінного струму з асинхронними двигунами;
система керування випрямно-інверторним перетворювачем електровозу змінного струму;
блок керування реостатним гальмуванням електропоїзду;
система автоматичного керування тяговою передачею тепловозу;
блок автоматичного керування гальмівним режимом електровозу.

ТЕМИ КУРСУ

Змістовний модуль 1. Системи керування тяговим рухомим складом.

Тема 1. Загальні відомості про системи автоматизованого керування тягового рухомого складу

Тема 2..Моделювання автоматизованих систем керування.

Тема 3..Типові функціональні схеми керування рухомим складом.

Тема 4. Функціональні схеми автоматизованих систем керування сучасного рухомого складу.

Тема 5. Види та класифікація автоматичних регуляторів, що застосовуються на тяговому рухомому складі.

Тема 6. Частотні характеристики лінійних безперервних систем керування.

Тема 7. Структурні схеми та передаточні функції однозв'язних, лінійних, безперервних систем автоматичного керування рухомим складом.

Змістовний модуль 2. Мікропроцесорні системи управління тяговим рухомим складом

Тема 8. Класифікація мікропроцесорних та процесорних систем управління тяговим рухомим складом. Переваги та недоліки аналогових та цифрових систем керування.

Тема 9. Датчики процесорних та мікропроцесорних систем, що перетворюють фізичні параметри на електричні сигнали. Схеми лінеаризації вихідних параметрів датчиків

Тема 10. Складові мікропроцесорної техніки та її елементна база

Тема 11. Схеми перетворення сигналів датчиків в частотно-сприятливу для мікропроцесорів інформацію

Тема 12. Мікропроцесорні системи, що керують енергопостачанням.

Тема 13. Мікропроцесорні системи керування електродвигунами локомотивів.

Тема 14. Інформаційно-навігаційні мікропроцесорні системи.

Тема 15. Мікропроцесорні системи бортової діагностики стану рухомого складу.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Спрощена функціональна схема САУ та розрахунок параметрів еквівалентного тягового електродвигуна	2,0
2	Передавальні функції вимірювального, керуючого і виконавчого пристроїв	3,0
3	Вид перехідних процесів і частотних характеристик типових динамічних ланок	2,0
4	Рішення задач аналізу лінійних систем автоматичного управління	2,0
5	Конструкція та принцип дії датчиків мікропроцесорних систем, що сприймають електричні параметри роботи тягового рухомого складу	2,0
6	Рішення задач синтезу лінійних систем автоматичного управління, корекція їх динамічних властивостей	2,0
7	Аналіз найпростіших структур при випадкових збурюючих впливах	2,0

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю			Поточний контроль – 20 балів Модульний контроль – 40 балів Підсумковий (семестровий) контроль – 40 балів
Шкали оцінювання			
100-бальна шкала	Національна шкала	Шкала ECTS	Критерії оцінювання
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний не

	(«зараховано»)		повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		Е	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Порушення Кодексу академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій вважається серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій доступний за посиланням: <https://duit.edu.ua/public-information/legal-framework/>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності ДУІТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально і самостійно. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

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 Державного університету інфраструктури та технологій створена система інформаційно-методичного забезпечення освітнього процесу на основі платформи дистанційного навчання Moodle .

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://irsz.duit.edu.ua/course/view.php?id=31>.

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Комплексна програма оновлення залізничного рухомого складу України на 2008 - 2020 роки. [Текст] – К.:ДП ДНДЦ УЗ, 2009. – 299с.
2. Системы железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст] / Под ред. Ю.А. Кравцова. – М.: Транспорт, 1996. – 400 с.
3. Intelligent Transport Systems (ITS) for sustainable mobility. UN, Economic Commission for Europe, UNECE [Текст] – Geneva, February, 2012. – 120 p.
4. Alstom to supply automatic train control system to Santiago de Chile metro's line 1 [Електронний ресурс]/ – Режим доступу: <http://www.alstom.com/press-centre/2010/1/Alstom-to-supply-automatic-train-control-system-to-Santiago-de-Chile-metros-line-1-20100120/>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова англ. 23/01/2016
5. Комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное КЛУБ-У [Електронний ресурс] / – Режим доступу: <http://www.irz.ru/products/20/70.htm>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 20.02.2014
6. Системы автоведения, регистрации параметров движения и работы тягового подвижного состава. Обзорное пособие. – М:ООО «АВП Технология», 2009. – 96 с.
7. Микропроцессорные системы автоведения подвижного состава [Текст] / Под ред. Баранова Л. А. – М.:Транспорт, 1990. – 263 с.
8. Посмитюха, А.Л. Локомотивные приборы безопасности и контроль за их работой [Текст] / А.Л. Посмитюха— М.: Транспорт, 1992. - 61 с.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА «ВАГОНИ ТА ВАГОННЕ ГОСПОДАРСТВО»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету інфраструктури
і рухомого складу залізниць

_____ д.т.н., проф.Горобченко О.М.

« ____ » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

**Новітні та перспективні конструкції і технології на залізничному
транспорті**

Рівень вищої освіти: другий

Освітній ступінь: магістр

Галузь знань 27 «Транспорт», 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 273 «Залізничний транспорт», 275 «Залізничні споруди»

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ОПП «Вагони та вагонне господарство»

«Локомотиви та локомотивне господарство»

«Залізничні споруди та колійне господарство»

«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Форма навчання **денна, заочна**

Київ – 2022 рік

Робоча програма з дисципліни «Новітні та перспективні конструкції і технології на залізничному транспорті» для студентів ОС «Магістр» спеціальності 273 «Залізничний транспорт» ОПП «Вагони та вагонне господарство», «Локомотиви та локомотивне господарство», 275 «Залізничні споруди та колійне господарство» 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання.

Розробник: Сапронова С.Ю., д.т.н., проф., професор кафедри «Вагони та вагонне господарство»

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Вагони та вагонне господарство»
Протокол №1 від 31 серпня 2022 року

Завідувач кафедри «Вагони та вагонне господарство»

к.т.н., доцент _____ В.М. Іщенко

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань 27 «Транспорт» 14 «Електрична інженерія» (шифр і назва)	Вибіркова	
	Спеціальність 273 «Залізничний транспорт» 275 «Залізничні споруди» 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»		
Модулів – 1 Змістовних модулів – 2 Загальна кількість годин – 120	ОПП «Вагони та вагонне господарство» «Локомотиви та локомотивне господарство» «Залізничні споруди та колійне господарство» «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки	
		1	1
		Семестр	
		1	1
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3	Рівень вищої освіти другий Освітній ступінь магістр	15 год.	4 год.
		Практичні	
		15 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		90 год.	112 год.
		Індивідуальне завдання	
		0 год.	0 год.
Вид контролю: залік			

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи студента становить:

Для денної форми навчання – $30/120=0,25=25\%$

Для заочної форми навчання – $10/120=0,083=8,3\%$

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Робоча програма вивчення навчальної дисципліни «Новітні та перспективні конструкції і технології на залізничному транспорті» складена відповідно до освітньої професійної програми «магістр» спеціальності 273 «Залізничний транспорт», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» ОПП «Вагони та вагонне господарство», «Локомотиви та локомотивне господарство», «Залізничні споруди та колійне господарство», «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 27 «Транспорт», 14 «Електрична інженерія».

Мета викладання навчальної дисципліни є одержання знань щодо загального стану рухомого складу залізниць України та перспектив його удосконалення та розвитку, тенденцій розвитку нового рухомого складу та перспективних технологій ремонту.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Новітні та перспективні конструкції і технології на залізничному транспорті» є:

- одержання базових знань щодо типів, видів та модифікацій рухомого складу залізниць, а також технологій на залізничному транспорті;
- оволодіння комплексними знаннями щодо особливостей конструкцій рухомого складу, особливо нових;
- формування глибинного розуміння взаємозв'язку рухомого складу з іншими технічними засобами залізниць;
- формування цілісного уявлення щодо підвищення надійності та безпеки перевізного процесу;
- ознайомлення з умовами експлуатації, способів утримання і ремонту рухомого складу та забезпечення його працездатності.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні тенденції розвитку рухомого складу залізниць в світі за останні роки та плани на перспективу глибиною у 5-10 років залізниць світу;
- нові технології ремонту та експлуатації рухомого складу залізниць;
- нові та перспективні конструкції візків рухомого складу залізниць;
- перспективи розвитку швидкісного рухомого складу в світі та в Україні;

вміти:

- обґрунтовувати перелік найсуттєвіших експлуатаційних властивостей перспективних конструкцій рухомого складу залізниць;
- визначати вимоги до конструкцій рухомого складу нового покоління з точки зору експлуатації;
- визначати вид рухомого складу та принципи формування поїзду, придатного для транспортування вантажів або пасажирів на сучасних залізницях за визначених умов експлуатації;
- встановлювати особливості конструкцій і робочих процесів та технічні характеристики основних функціональних елементів визначеного різновиду рухомого складу нового покоління.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1

1-й семестр для *денної* форми навчання

1-й семестр для *заочної* форми навчання

«Кількісний та якісний склад рухомого складу Укрзалізниці»

Тема 1. Задачі дисципліни. Історичний огляд. Внесок вчених та інженерів у створення прогресивних конструкцій та розвитку науки про рухомий склад залізничного транспорту. Стан та перспективи українського вагонобудування, локомотивобудування. Класифікація рухомого складу.

Тема 2. Тенденції розвитку сучасного вагонобудування. Показники безпеки руху вагонів. Підвищення осьових навантажень. Технічні вимоги до надійності та міцності ватажних і пасажирських вагонів нового покоління.

Тема 3. Необхідність створення нового рухомого складу та його види. Фінансово-економічні передумови та особливості забезпечення процесів створення нового рухомого складу.

Тема 4. Конструкції рухомого складу нового покоління. Структура сучасного парку залізниць та його стан.

Змістовний модуль 2

(1-й семестр для *денної* форми навчання

1-й семестр для *заочної* форми навчання

«Особливості створення моделей рухомого складу нового покоління та їх впровадження на території України»

Тема 1. Швидкісний пасажирський рухомий склад. Пасажирські вагони міжнародного сполучення нового покоління та вимоги до них. Типаж та технічні характеристики пасажирських вагонів. Категорії пасажирських перевезень.

Тема 2. Характеристика та методи випробувань пасажирського вагону нового покоління. Пасажирський вагон – як робоче місце персоналу.

Тема 3. Принципи та напрями еволюції швидкісних поїздів. Електронна система керування. Створення пасажирських вагонів із покращеними динамічними характеристиками для їх експлуатації міжнародними транспортними коридорами.

Тема 4. Вимоги до вагонів призначених для формування швидкісних поїздів: забезпечення стійкості руху в рейковій колії, плавності ходу, ефективності гальмівних засобів та комфортних умов для пасажирів при русі зі швидкостями до 160 км/год.

4. Структура та тематичний план навчальної дисципліни

№ з/п	Тема і види занять	Кількість годин											Літе - ра - тур а	
		Денна форма						Заочна форма						
		Всь о-го	У тому числі					Всь о-го	У тому числі					
ле к.	пр .		ла б.	ін д.	са м.	ле к.	пр .		ла б.	ін д.	са м.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Модуль 1														
Змістовний модуль 1														
«Кількісний та якісний склад рухомого складу Укрзалізниці»														
Тема 1. Стан та перспективи українського вагонобудування, локомотивобудування. Класифікація рухомого складу.														
1.1	<i>Лекція 1.</i> Задачі дисципліни. Історичний огляд. Внесок вчених та інженерів у створення прогресивних конструкцій та розвитку науки про рухомий склад залізничного транспорту. Стан та перспективи українського вагонобудування, локомотивобудування. Класифікація рухомого складу.	8	2				6	9	2				7	
1.2	<i>Практична робота 1.</i> Тенденції розвитку сучасного вагонобудування, локомотивобудування. Показники безпеки руху вагонів. Підвищення осьових навантажень. Технічні вимоги до надійності та міцності ватажних і пасажирських вагонів нового покоління.	7		2			5	9		2			7	
Всього за темою 1		15	2	2			11	18	2	2			14	
Тема 2. Тенденції розвитку сучасного будування рухомого складу.														
2.1	<i>Лекція 2.</i> Необхідність створення нового рухомого складу та його види. Фінансово-економічні передумови та особливості забезпечення процесів створення нового рухомого складу	8	2				6	8	1				7	
2.2	<i>Практична робота 2.</i> Матеріали, які використовуються у вагонобудуванні Доцільні марки сталей для виготовлення основних несущих вузлів вагонів, що забезпечують необхідний термін експлуатації з урахуванням зменшення їх маси. Вітчизняний та зарубіжний досвід використання алюмінієвих сплавів у вагонобудуванні. Пластмаси та інші синтетичні матеріали.	7		2			5	8		1			7	
Всього за темою 2		15	2	2			11	16	1	1			14	
Тема 3. Швидкісний пасажирський рухомий склад.														
3.1	<i>Лекція 3.</i> Швидкісний пасажирський рухомий склад. Пасажирські вагони міжнародного сполучення нового покоління та вимоги до них. Типаж та технічні характеристики пасажирських вагонів. Категорії пасажирських перевезень.	8	2				6	8	1				7	
3.2	<i>Практична робота 3.</i> Характеристика та методи випробувань пасажирського вагону нового покоління. Загальна інформація про навантаження, що сприймаються вагонами в експлуатації. Схема прикладання зусиль на функціональні вузли вагонів. Пасажирський вагон – як робоче місце персоналу.	7		2			5	8		1			7	
Всього за темою 3		15	2	2			11	16	1	1			14	

Тема 4. Конструкції вагонів нового покоління. Структура сучасного вагонного парку та його стан.												
4.1	<i>Лекція 4.</i> Створення пасажирських вагонів із покращеними динамічними характеристиками для їх експлуатації міжнародними транспортними коридорами. Пасажирські вагони для високошвидкісного руху	8	1				7	7				7
4.2	<i>Практична робота 4.</i> Вимоги до вагонів призначених для формування швидкісних поїздів: забезпечення стійкості руху в рейковій колії, плавності ходу, ефективності гальмівних засобів та комфортних умов для пасажирів при русі зі швидкостями до 160 км/год.	7		1			6	7				7
	Всього за темою 4	15	1	1			13	14				14
	<i>Всього за змістовний модуль 1</i>	60	7	7			45	64	4	4		56
Змістовний модуль 2												
«Особливості створення моделей рухомого складу нового покоління та їх впровадження на території України»												
Тема 5. Створення рухомого складу нового покоління												
5.1	<i>Лекція 5.</i> Створення вантажних вагонів нового покоління: напіввагони, криті вагони, платформ. Модернізація та переоснащення конструкцій цистерн. Розробка та проведення комплексу досліджень перспективних візків вантажних вагонів.	8	2				6	7				7
5.2	<i>Практична робота 5</i> Класифікація цистерн. Рами та котли цистерн. Зливальні прилади та запобіжні пристрої. Особливості конструкцій вузлів універсальних цистерн та спеціалізованих для перевезень кислот, зріджених газів, харчових продуктів. Вимоги до матеріалів для котлів. Залежно від призначення цистерни. Технічні характеристики цистерн. Методика розрахунку на міцність рам і котлів цистерн. Особливості будови вагонів промислового та технологічного транспорту. Їх різновидності за призначенням.	7		2			5	7				7
	Всього за темою 5	15	2	2			11	14				14
Тема 6. Характеристика та методи випробувань рухомого складу нового покоління												
6.1	<i>Лекція 6.</i> Особливості виробництва вантажних вагонів в зарубіжних країнах. Буксові вузли вагонів нового покоління. Деякі аспекти підвищення міцності елементів колісних пар.	8	2				6	7				7
6.2	<i>Практична робота 6.</i> Профілі поверхні кочення колеса. Будова колеса, хімічний склад та механічні якості сталей для осей та коліс з'єднання колеса та осі. Необхідність розробки конструкції колісних пар з розсувними колесами. Різноманітні фактори, що впливають на параметри і надійність елементів колісних пар, безпеку руху, технологію виготовлення.	7		2			5	7				7
	Всього за темою 6	15	2	2			11	14				14
Тема 7. Устаткування першого та другого спупеня підвищення												

7.1	Лекція 7. Автотягачне устаткування та поглинаючі апарати нового покоління, ресорне підвішування вагонів. Сучасні тенденції вдосконалення ресорного підвішування, перспективи розвитку гальмівної системи у вагонах нового покоління.	8	2			6	8					7	
7.2	Практична робота 7. Особливості візків вітчизняних і закордонних конструкцій: Позитивна якість та недоліки різноманітних візків вітчизняних і закордонних конструкцій, що знаходяться в експлуатації. Візки для швидкісних поїздів	7		2		5	7					7	
	Всього за темою 7	15	2	2		11	14					14	
Тема 8. Спеціалізований рухомий склад													
8.1	Лекція 8. Типаж спеціалізованих вагонів. Створення та особливості вантажних вагонів нового покоління: візки, автогальма, автотягачне устаткування, перспективні конструкції колісних пар.	8	2			6	7					7	
8.2	Практична робота 8. Стратегії розвитку залізничного транспорту в Україні	7		2		5	7					7	
	Всього за темою 8	15	2	2		11	14					14	
	Всього за змістовний модуль 2	60	8	8		44	56					56	
	Всього за модуль 1	120	15	15		90	120	4	4			112	

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Перспективні технології ремонту колісних пар рухомого складу	9/15
2	Швидкісні поїзди Європи, Китаю	9/12
3	Програма розвитку залізничного транспорту України	9/12
4	Нові вагони Крюківського вагонобудівного заводу	9/12
5	Конструкція, переваги ремонту і експлуатації локомотива «Тризуб»	9/12
6	Роботизовані лінії ремонту вагонів і локомотивів	9/12
7	Перспективні технології зміцнення поверхонь кочення коліс рухомого складу залізниць	9/12
8	Колії світу.	9/12
9	Перспективи розвитку колійного господарства	9/12
10	Виробництво зміцнених рейок для швидкісних колій	9/14
	Разом	90/112

6. Методи навчання

Для успішного засвоєння студентами дисципліни «Новітні та перспективні конструкції і технології на залізничному транспорті» застосовуються:

- лекційні заняття;
- практичні заняття;
- самостійна робота;
- тестування;
- використання курсу дисципліни в оболонці Moodle.

7. Методи контролю

Рейтинг студента з дисципліни «Новітні та перспективні конструкції і технології на залізничному транспорті» складається із балів, які він отримує за:

- 1) виконання практичних завдань для самостійної роботи;
- 2) роботу на лекційних заняттях;
- 3) виконання тестових завдань.

Максимальна кількість балів за семестр становить 100.

Кількість балів за кожний вид роботи визначається відповідно часу, який виділений для самостійної роботи студента з підготовки до цього виду роботи або з виконання цієї роботи. При визначенні максимальної кількості балів за певний вид роботи ваговий коефіцієнт в кожному семестрі відповідає тому, яку частку в загальному навантаженні за семестр займає обсяг навантаження з даного виду роботи.

Дисципліна поділена на 2 змістовних модулі.

Поточний контроль знань здійснюється на практичних заняттях.

Форма контролю – перевірка самостійної роботи, тестування, залік

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Максимальна кількість балів за семестр становить 100. Розподіл можливих балів наведений у таблиці 1.

Таблиця 1

Поточне тестування та самостійна робота		залік	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
ПК1	ПК2	30	100
35	35		

Студент при складанні двох змістовних модулів за семестр може отримати оцінку з курсу за семестр відповідно до *таблиці 2*.

Таблиця 2

Оцінка в балах	Екзаменаційна оцінка	Оцінка за національною шкалою ECTS	
		оцінка	Пояснення
90-100	відмінно	A	Відмінно
82-89	добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня)
75-81		C	Добре
64-74	задовільно	D	Задовільно
60-63		E	Достатньо
35-59	незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

9. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Новітні та перспективні конструкції і технології на залізничному транспорті» (електронний навчальний матеріал)

10. Рекомендована література

Базова:

1. Кельріх М.Б., Мартинов І.Е., Брайковська Н.С., Петухов В.М. Основи надійності

- вагонів. Навчальний посібник з грифом МОН. Харків: Укр ДАЗТ, 2012. – 84 с.
2. Морчиладзе И.Г., Никодимов А.П., Соколов М.М., Третьяков А.В. Железнодорожные цистерны: Учебное пособие для работников железнодорожного транспорта. – М.: ИБС-Холдинг, 2006. – 516 с.
 3. Дьомін Ю.В. Залізнична техніка міжнародних транспортних систем. Вантажні перевезення.- Київ: Юніком-Прес., 2012. - 340с.
 4. Закон України «Про залізничний транспорт». Джерело: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/273/96-%D0%B2%D1%80>
 5. Стратегія розвитку ПАТ «Укрзалізниця» на період до 2021 року. URL: <https://zbk.org.ua/2019/02/05/strategiya-rozvitku-uz-2017-2021-chim-zavershilisya-2-roki-reform/>

Додаткова література:

6. Петренко Л.М., Габа В.В. Управління вантажною та комерційною роботою на залізничному транспорті. – К.: КУЕТТ, 2004. – 461 с.
7. Журнал «Залізничний транспорт України». 2014 -2017 рр.
8. Альбом типів пасажирських вагонів, які експлуатуються в Україні.– К., 2006. – 82 с.
9. Конструирование и расчет вагонов / [В.В.Лукин, П.С. Анисимов, В.Н.Котуранов и др.]; под ред. П.С. Анисимова. – 2-е изд., перераб. И доп. – Москва: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 688 с.

11. Інформаційні ресурси

1. ОПП за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт» за рівнем вищої освіти «Магістр».
2. Курс дисципліни «Новітні та перспективні конструкції і технології на залізничному транспорті» в оболонці Moodle. URL.: <https://irsz.duit.edu.ua/course/view.php?id=106>


Укладачі:

д.т.н., професор

С.Ю. Сапронова

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»
Кафедра «Електромеханіка та рухомий склад залізниць»

Затверджую

Завідувач кафедри ЕРСЗ
Ткаченко В.П. 
Протокол №11 від «09» червня 2022 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидат історичних наук, доцент Незліна Олена Анатоліївна
E-mail	nezlina_oa@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Інформаційні технології та системи діагностування при експлуатації, обслуговуванні та ремонті ТРС https://irsz.duit.edu.ua/course/view.php?id=82
Офіційна назва освітньої програми	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	14 – електрична інженерія
Спеціальність	141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	6
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Вільного вибору
Мета вивчення дисципліни	Метою викладання навчальної дисципліни “ Інформаційні технології та системи діагностування при експлуатації, обслуговуванні та ремонті ТРС ” є формування у майбутніх фахівців знань щодо основ інформаційних та діагностичних систем електричного тягового рухомого складу та локомотивного господарства
Інтегральна компетентність	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність працювати в команді. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і 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. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології
Загальні компетентності	ЗК3 Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій. ФК2 Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Змістовний модуль 1. Існуючі підходи до технічної діагностики локомотивів.

Тема 1. Основні напрямки розвитку технічної діагностики та інформаційних систем на транспорті

Тема 2. Постановка завдання діагностики.

Тема 3. Блочно-функціональна декомпозиція об'єкта діагностики

Тема 4. Методи діагностування рухомого складу залізниць

Тема 5. Вибір та розрахунок параметрів діагностування рухомого складу.

Тема 6. Методи класифікації в технічній діагностиці. Ієрархічний метод.

Тема 7. Фасетний метод класифікації в діагностиці. Лінійні методи розподілення.

Змістовний модуль 2. Сучасні інформаційні системи та засоби технічної діагностики

Тема 8. Основні властивості та характеристики засобів технічної діагностики рухомого складу

Тема 9. Засоби та методи діагностування паливних систем .

Тема 10. Методи та засоби віброакустичної діагностики та їх застосування на рухомому складі

Тема 11. Методи та засоби діагностування електричних машин локомотивів. Ч1

Тема 12. Методи та засоби діагностування електричних машин локомотивів. Ч2.

Тема 13. Методи та засоби діагностування машин та механізмів по складу змащення

Тема 14. Первинні вимірювальні пристрої, що використовуються в системах діагностики рухомого складу .

Тема 15. Інформаційні системи бортової діагностики стану рухомого складу

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	ПРН01 Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. ПРН05 Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.
-------------------------------	---

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю		Поточний контроль – 20 балів Проміжний контроль - 40 балів Підсумковий контроль – (залік) - 40 балів	
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ			
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік).			
Підсумкові бали навчальної дисципліни контролем		= Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)	+ Кількість балів за підсумковим
ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів,

			близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. ФАЛЕНДИШ А.П. Системи технічної експлуатації маневрових локомотивів /А.П. Фалендиш, А.Л. Сумцов, Н.Д. Чигирик та інш. – Х.: ФЛП Панов А.Н. – 2018 – 140с.
2. Бабанін О.Б. Наукові основи вдосконалення технології контролю, діагностування та матеріально-технічного забезпечення при технічному обслуговуванні локомотивів. – Харків, 2001. – 288 с.
3. Положення про планово–попереджувальну систему ремонту і технічного обслуговування тягового рухомого складу (електровозів, тепловозів, електро та дизель–поїздів): №093-ЦЗ. – Затв. Укрзалізницею 30.06.2010. – К.: Укрзалізниця, 2010. – 27 с.
4. Техническая диагностика. Термины и определения : ГОСТ 20911-86 – М. : Из-во стандартов, 1990. – 13 с.
5. Кутін В. М. Вибір стратегії відновлювальних дій складних
6. електротехнічних систем / В. М. Кутін, С. В. Матвієнко, В. О. Травінський, Ю. М. Притула // Вісник Керменчуцького державного політехнічного університету. — 2004. — № 2 (25). — С. 48 - 49.

Допоміжна

7. Комплексна програма оновлення залізничного рухомого складу
8. України на 2008 - 2020 роки. [Текст] – К.:ДП ДНДЦ УЗ, 2009. – 299с.
9. Диагностирование изделий. Общие требования : ГОСТ 25518-87. —[Чинний від 2005-04-01]. — М. : Из -во стандартов, 1985. — 16 с.
10. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила. — К. : Об'єднання енергетичних підприємств «Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики», 2003. — 329 с.

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»
Кафедра електромеханіки та рухомого складу залізниць

«Затверджую»

Завідувач кафедри ЕРСЗ
 Ткаченко В.П.
 Протокол №11 від «09» червня 2022 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ – СИЛАБУС
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЛОКОМОТИВНОМУ ГОСПОДАРСТВІ»

Викладач	Доктор технічних наук, професор Горобченко Олександр Миколайович
E-mail	gorobchenko.a.n@gmail.com
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	14 – електрична інженерія
Спеціальність	141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл освітніх компонентів професійної підготовки, вибіркова

МЕТА ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Ціннісно-смыслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в області штучного інтелекту, здатність до розуміння важливості використання інтелектуальної автоматизації на транспорті);
2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області створення та провадження систем штучного інтелекту);

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку інтелектуальних систем та систем підтримки прийняття рішень на транспорті).
4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області систем штучного інтелекту за допомогою сучасних інформаційних технологій)
5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових досліджень в області автоматизації інтелектуалізації керування 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 технологічної безпеки держави).

ІНТЕГРАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електротехніки, електропостачання та електричного транспорту. Уміння використовувати в практичній діяльності набуті знання щодо аналізу роботи, експлуатації і технічного обслуговування електромеханічних систем залізниць, взаємодії ЕРС та систем електропостачання.

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

- ЗК1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- ЗК2 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК3 – здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК9 – здатність працювати автономно та в команді..

ЧОМУ ВИ МАЄТЕ ОБРАТИ ЦЕЙ КУРС?

Якщо Ви бажаєте сформувати у себе знання щодо основ теорії штучного інтелекту та мікропроцесорної техніки, принципів її роботи та побудови СППР на електрорухомому складі залізничного транспорту, вирішувати нестандартні задачі по застосуванню інтелектуальних, покращенню властивостей існуючих систем автоматизації в змінних умовах експлуатації, тоді курс «Інтелектуальні технології в локомотивному господарстві» саме для Вас.

Команда викладачів готові створити для вас електронний навчально-методичний комплекс дисципліни з авторизованим доступом до системи дистанційного навчання на платформі Moodle.

ОГЛЯД КУРСУ

Цей курс, дає студентам знання про:
структуру та загальну схему функціонування інтелектуальних систем;
методи подання знань в інтелектуальних системах;
області застосування інтелектуальних систем на електричному транспорті та у локомотивному господарстві;
етапи, методи та інструментальні засоби розробки інтелектуальних систем і технологій для електротехнічних систем;
теорію технологій штучного інтелекту.
За підсумками вивчення дисципліни Ви будете вміти: обирати форму подання знань та інструментальний засіб розробки інтелектуальних систем і технологій для локомотивного господарства; проектувати базу знань; вибирати стратегію виведення знань; розробляти методи підтримання бази знань в працездатному стані.

ТЕМИ КУРСУ

Змістовний модуль 1. Основи теорії штучного інтелекту.

Тема 1. Поняття інтелектуальних систем і технологій, основні властивості. Еволюція інформаційних систем і технологій. Технологія створення експертних систем.

Тема 2. Математичний апарат теорії штучного інтелекту. Нейронні мережі. Нечіткі множини. Генетичні алгоритми.

Тема 3. Механізми людського мислення. Подання знань і висновки, заснований на знаннях. Моделі подання знань. Нечіткі знання.

Тема 4. Основні алгоритми нечіткого висновку. Алгоритми Мамдані, Сугено, Цукамото. Практичне використання алгоритмів нечіткого висновку.

Змістовний модуль 2. Використання інтелектуальних технологій при керуванні технологічними процесами в депо.

Тема 5. Системи підтримки прийняття рішень. Архітектурна ієрархія СППР, основні елементи.

Тема 6. Інтелектуальні системи керування підприємством. Побудова інтелектуальних систем управління підприємствами, заснованих на знаннях. Інтелектуальні технології в управлінні інноваційною діяльністю підприємства.

Тема 7. Інтелектуальні технології в управлінні підприємством. Вимоги до корпоративної інтелектуальної системи управління. Інтеграція інформаційних та технологічних систем.

Змістовний модуль 3. Використання інтелектуальних технологій при керуванні електрорухомим складом.

Тема 8. Синтез структури СППР для локомотивних бригад. Класифікація методів прийняття рішень в умовах невизначеності вхідних даних та їх моделювання. Нечіткі ситуації при веденні поїзда та їх аналіз.

Тема 9. Моделі, які імітують процеси прийняття рішень, класифікація та визначення на їх основі переліку функцій локомотивних бригад, що потребують корегування .

Тема 10. Основні підходи створення і представлення бази знань СППР для локомотивних бригад . Схеми поїзних ситуацій та їх побудова. Розробка математичної моделі динамічної бази знань

Тема 11. Формалізація та визначення ступеню безпечності керування локомотивом для врахування його в інтелектуальній системі.

Тема 12. Інформаційні показники керування локомотивом. Інформаційна завантаженість локомотивних бригад.

Тема 13. Формалізація та визначення критерію для оцінки впливу людського чинника на якість керування локомотивом. Використання показника людського фактору в інтелектуальних системах. Шляхи зниження шкідливого впливу людського фактору.

Тема 14. Методологія розробки інтелектуальної системи керування гальмами та тяговим зусиллям локомотива. Розробка моделі переходу і спостереження. Формулювання завдань імовірнісного висновку для локомотивних СППР.

Тема 15. Визначення параметрів функції корисності, що використовується локомотивною інтелектуальною СППР. Прогнозування складності нештатної ситуації при керуванні поїздом , відхилення від графіку руху .

Тема 16. Організаційно-технічні заходи впровадження інтелектуальних СППР в локомотивному господарстві. Основні способи побудови і функціонування програмного забезпечення інтелектуальної системи для локомотивних бригад. Практична реалізація програми інтерпретатору правил інтелектуальної СППР для ЛБ. Оцінка ефективності використання СППР для локомотивних бригад

Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нечіткі множини	2,0
2	Лінгвістичні змінні	2,0
3	Розробка ієрархії та структури СППР для локомотивних бригад	2,0
4	Розробка експертної системи для процесу приймання локомотива	3,0
5	Модель керування поїздом на основі нечіткого графу	2,0
6	Алгоритм укрупнення нечіткого імовірнісного графу моделювання діяльності локомотивних бригад	2,0
7	Побудова схем ситуацій при керуванні поїздом	2,0

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю			Поточний контроль – 20 балів Модульний контроль – 40 балів Підсумковий (семестровий) контроль – 40 балів
Шкали оцінювання			
100-бальна шкала	Національна шкала	Шкала ECTS	Критерії оцінювання
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру,

			необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		Е	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Порушення Кодексу академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій вважається серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій доступний за посиланням: <https://duit.edu.ua/public-information/legal-framework/>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності ДУІТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально і самостійно. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультиватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

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 Державного університету інфраструктури та технологій створена система інформаційно-методичного забезпечення освітнього процесу на основі платформи дистанційного навчання Moodle .

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://irsz.duit.edu.ua/course/view.php?id=107>.

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: теория, синтез, эффективность [Текст] / В. А. Тарасов, Б. М. Герасимов, И. А. Левин, В. А. Корнейчук. – Киев : МАКНС, 2007. – 336 с.
2. Геловани, В. Л. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природной среды. [Текст] / В. Л. Геловани, А. А. Башлыков, В. Б. Бритков, Е. Д. Вязилов. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 304 с.
3. Мелихов, А.Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. [Текст] / А.Н. Мелихов, Л.С. Берштейн, С.Я. Коровин. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат.лит., 1990. – 272 с.
4. Ротштейн, А. П., Штовба С. Д. Нечеткая надежность алгоритмических процессов. [Текст] / А. П. Ротштейн, С. Д. Штовба – Винница:Континент, 1997. – 142 с.
5. Прикладные нечеткие системы [Текст] / Под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугэно. – М.:Мир, 1993. – 368 с.
6. Круглов, В.В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети [Текст] / В.В. Круглов, М.И. Дли, Р.Ю. Голубов – М.:Мир, 2004. – 224 с.
7. Горобченко О. М. Розвиток наукових основ функціонування ергатичної системи «локомотивна бригада- поїзд» / Дис. на здобуття наук. ступ. докт. техн. наук. – Харків, 2016. – 374 с.
6. Раскин, Л. Г. Нечеткая математика : моногр. [Текст] / Л. Г. Раскин, О. В. Серая. – Харьков : Парус, 2008. – 352 с.
7. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход. [Текст] / С. Рассел, П. Норвиг: 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1408 с.

Допоміжна

1. Комплексна програма оновлення залізничного рухомого складу України на 2008 - 2020 роки. [Текст] – К.:ДП ДНДЦ УЗ, 2009. – 299с.
2. Witten, Ian H. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. [Текст]: 3rd Edition. / Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. – Morgan Kaufmann, 2011. – 664 p.
3. Розенберг, Е. Н. Современные технологии для перехода к интеллектуальному железнодорожному транспорту [Электронный ресурс] / Е.Н. Розенберг // Всемирный электротехнический конгрессе (ВЭЛК–2011), г. Москва, 2011. – Режим доступа: http://www.ruscable.ru/print.html?p=/article/Sovremennye_tehnologii_dlya_perehoda_k/, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 20.11.2014.
4. Intelligent Transport Systems (ITS) for sustainable mobility. UN, Economic Commission for Europe, UNECE [Текст] – Geneva, February, 2012. – 120 p.
5. Хайкин, С. Нейронные сети. Полный курс [Текст] / С. Хайкин – М.: «Вильямс», 2006. – 1104 с.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ І РУХОМОГО СКЛАДУ
ЗАЛІЗНИЦЬКАФЕДРА «ВАГОНИ ТА ВАГОННЕ ГОСПОДАРСТВО»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультетуд.т.н., проф.
Горобченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Гальмівні системи перспективного рухомого складу

рівень вищої освіти другий (бакалаврський)

галузь знань 14 – Електрична інженерія

спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

освітньо-професійна програма "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

2022 – 2023 навчальний рік

Фомін О.В. Гальмівні системи перспективного рухомого складу. (2022).
Робоча програма навчальної дисципліни. ДУІТ. 2022. 18

Розробник: Фомін О.В., д.т.н., проф.
професор кафедри «Вагони та вагонне господарство»

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Вагони
та вагонне господарство»

Протокол від «30» серпня__ 2022 року № 1

Завідувач кафедри

Іщенко В.М.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ОПП, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5.0	галузь знань 14 – Електрична інженерія	Вибіркова	
	Спеціальність 141 – Електроенергетика, електроніка та електромеханіка		
Модулів – 2 Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин – 150	освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» рівень вищої освіти другий (бакалаврський)	Рік підготовки:	
		1-ий	1-ий
		Семестр	
		2-ий	32ий
		Аудиторні заняття, акад. год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійна робота студента – 7	Рівень вищої освіти «перший» бакалавр	Лекції	
		15	4
		Лабораторні	
		Практичні	
		15	4
		Самостійна робота	
		60	82
Вид контролю:			
залік	залік		

Примітка.

Співвідношення аудиторного навантаження до обсягу самостійної роботи становить (%):

- для денної форми навчання – 33%;
- для заочної форми навчання – 9 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Автогальма рухомого складу» призначена для студентів рівня вищої освіти «бакалавр» за спеціальністю 273 – Залізничний транспорт, 141 Електроенергетика, електроніка та електромеханіка.

Мета навчальної дисципліни «Автогальма рухомого складу» є оволодіння предметом навчальної дисципліни, притаманними їй методами наукового дослідження для формування визначених для спеціальності компетенцій.

Гальма на залізничному рухомому складі є одним з основних вузлів. Вони мають надійно працювати в складних умовах, при русі поїзда. Від роботи гальмівного обладнання залежить безпека руху, швидкість руху, вага поїзда. Удосконалення гальмівної системи поїзда дозволяє спростити технічне обслуговування та ремонт, зменшити вагу і вартість, а також покращити безпеку руху.

Навчальний курс дає поглиблене вивчення студентами будови та роботи гальмівного обладнання рухомого складу та елементів цієї системи; оволодіння прогресивними методами розрахунку механічних елементів гальмівного обладнання, оцінка їх міцності; оволодіння методами розрахунку пневматичної частини та гальмівного шляху.

Від здобувачів очікується: базове розуміння фізики, опору матеріалів, теоретичної механіки, основ будови, ремонту та технічного обслуговування рухомого складу.

Завдання навчальної дисципліни «Автогальма рухомого складу»:

- вивчення конструкцій автоматичних гальм рухомого складу;
- вивчення дій автоматичних гальм рухомого складу;
- вивчення основ експлуатації автоматичних гальм рухомого складу;
- вивчення методів ремонту автоматичних гальм рухомого складу.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

ГАЛЬМІВНА СИЛА І ГАЛЬМІВНЕ ОБЛАДНАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Тема 1 – Основи гальмування

Призначення гальм і утворення гальмівної сили поїзда. Основи гальмування. Сили опору руху поїзда. Утворення гальмівної сили механічних гальм. Коефіцієнти тертя і зчеплення і фактори від яких вони залежать. Повнота питомі гальмівні сили поїзда. Взаємодія сил під час гальмування. Сила натиснення гальмівних колодок. Гальмівний шлях поїзда. Дійсна і розрахункова сила тиснення гальмівних колодок і фактори від яких вона залежить. Способи і методи визначення гальмівного шляху поїзда. Визначення (розрахунок) шляху підготовки гальм до дії. Визначення дійсного гальмівного шляху. Номограми визначення гальмівного шляху.

Класифікація гальм рейкового рухомого складу і їх основні властивості. Гальмівні процеси. Класифікація гальм рухомого складу залізниць. Пневматичні гальма, загальні положення. Прямодіючі неавтоматичні гальма. Непрямодіючі автоматичні гальма. Прямодіючі автоматичні гальма. Електропневматичні гальма прямодіючого типу. Електромагнітні і електричні гальма. Гальмівні процеси і темпи зміни тиску в гальмівній магістралі.

Гальмівне обладнання пасажирських і вантажних локомотивів і вагонів. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських локомотивах і принцип його роботи. Розміщення гальмівного обладнання на вантажних локомотивах і принцип його роботи. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських вагонах з колодковими гальмами. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських вагонах з дисковими гальмами. Розміщення гальмівного обладнання на пасажирських вагонах з колодковими гальмами габариту RIC. Розміщення гальмівного обладнання на вантажних вагонах з нероздільним гальмуванням. Розміщення

гальмівного обладнання на вантажних вагонах зроздільним гальмуванням.

Прилади живлення гальм стиснутим повітрям, локомотивні компресори і компресори АКП. Регулятори тиску. Класифікація і робочі параметри компресорів. Показники роботи компресорів. Класифікація приладів живлення і їх розміщення на локомотивах. Будова локомотивних компресорів. Будова регуляторів тиску і регулювання зміни тиску в головних резервуарах. Розміщення і призначення головних резервуарів. Будова і принцип роботи компресорів АКП.

Тема 2 – Прилади управління і гальмування сучасних електричних локомотивів

Прилади управління гальмами. Крани машиніста № 394(395), №254, №326. Блокування гальма №367. Призначення класифікація приладівуправління гальмами. Класифікація кранів машиніста. Будова крану машиніста №394(395). Принцип роботи кранів машиніста №394(395) в I-VI положеннях РКМ. Будова і принцип дії крана допоміжного гальма №254. Будова і принцип дії крана № 326. Будова і принцип дії блокування гальма №367.

Прилади гальмування. Повітророзподільники №292 №242. Призначення і класифікація приладів гальмування. Конструктивні відмінності ПР №292-001 і ПР №242. Будова ПР №292 і принцип роботи в положенні зарядки і відпуску. Принцип роботи ПР №292 при службовому і екстремному гальмуванні. Будова ПР №242 і принцип роботи в положенні зарядки і відпуску. Принцип роботи ПР №242 при службовому і екстремному гальмуванні. Визначенні об'єму ітиску при службовому гальмуванні. Повітророзподільники вантажного типу №483 і №270-005. Будова головної частини №270-023. Будова магістральної частини №483-010. Конструктивні відмінності ПР №483-000 і ПР №483М. Принцип роботи ПР в положенні зарядки запасних резервуарів. Принцип роботи ПР при службовому гальмуванні. Принцип роботи ПР при екстремному гальмуванні. Принцип роботи ПР при відпуску на рівнинному і гірському режимах. Авторежими №265. Реле тиску №304 і пневмо-електричний датчик №418. Призначення і розміщення авторежимів на рухомому складі. Принцип роботи авторежимів 265А-1 при гальмуванні. Принцип роботи авторежимів 265А-1 при відпуску. Конструктивні особливості авторежимів. Призначення і будова реле тиску №304 Призначення і будова пневмо-електричного датчика №418. Порядок регулювання тиску в гальмівних циліндрах. Класифікація, призначення і будова гальмівних циліндрів.

Змістовий модуль 2. ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГАЛЬМОВИХ СИСТЕМ

Тема 3 – Електромеханічне обладнання гальмових систем

Повітропроводи і арматура гальмівної магістралі поїзда. Щільність гальмівної магістралі. Класифікація повітропроводів і вимоги до них. Класифікація, розміщення і призначення кінцевих кранів №190 і трьох ходових кранів. Класифікація розміщення і призначення запобіжних клапанів, клапани максимального тиску і перемикаючих. Класифікація і призначення з'єднувальних рукавів і фільтрів. Щільність гальмівної магістралі і витоки стиснутого повітря. Гальмівні важелі передачі рухомого складу. Регулюванняважільних передач і авторегулятори РТРП 675 №574Б. Призначення і класифікація гальмівних важільних передач. Розразунок передаточного числа гальмівних важільних передач. Конструкція і принцип роботи гальмівних важільних передач вантажних вагонів. Конструкція і принцип роботи гальмівних важільних передач пасажирських вагонів. Конструкція і принцип роботи гальмівних важільних передач пасажирських і вантажних локомотивів. Системи регулювання гальмівних важільних передач. Авторегулятори ГВП РТРП 675 №574Б.

Електропневматичні гальма і електроповітророзподільники рухомого складу залізниць. Призначення ЕПГ, переваги перед пневматичними гальмами. Будова ЕПГ і розміщення на рухомому складі. Робота схеми ЕПГ при I і II положеннях РКМ №395. Робота схеми ЕПГ при III і IV положеннях РКМ №395.Робота схеми ЕПГ при V, VE і VI положеннях РКМ №395. Будова ЕПР

№305 і принцип роботи в положенні зарядки. Принцип роботи ЕПР №305 при гальмуванні і перекрищі. Принцип роботи ЕПР №305 при ступінчатому і повному відпуску.

Автоматична локомотивна сигналізація з автостопом неприривної дії. Швидкостеміри і електропневматичні клапани автостопа. Призначення автоматична локомотивна сигналізація з автостопом неприривної дії і розміщення на локомотивах. Будова пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації з автостопом неприривної дії. Принцип роботи пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації з автостопом неприривної дії. Будова і принцип роботи електропневматичного клапана автостопа №150. Будова і призначення швидкостеміра ЗСЛ2М. Принцип роботи швидкостеміра. Швидкостемірна стрічка і порядок розшифрування параметрів. Технічне обслуговування АЛСН.

Тема 4 – Обслуговування та контроль ефективності гальмівного обладнання електричного рухомого складу

Організація ремонту гальмівного обладнання в АКП вагонних депо і автоматних відділеннях локомотивних депо. Надійність і довговічність роботи гальмівних приладів. Організація ремонту гальмівного обладнання в АКП. Організація ремонту гальмівного обладнання в автоматному відділенні. Обладнання і засоби що використовується при ремонті гальмівного обладнання. Терміни і об'єми ремонту гальмівного обладнання вагонів. Терміни і об'єми ремонту гальмівного обладнання локомотивів. Основні методи ремонту деталей і вузлів гальмівних приладів.

Порядок розміщення і включення гальм в поїздах. Випробування і управління гальмами. Порядок розміщення і включення гальм в поїздах. Повне випробування гальм в пасажирських поїздах. Повне випробування гальм в вантажних поїздах. Скорочене випробування гальм в поїздах. Порядок оформлення довідки ВУ45. Управління гальмами в пасажирських поїздах. Управління гальмами в вантажних поїздах.

4. Структура та тематичний план навчальної дисципліни Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість акад. годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п	с.р.с.		л	п	с.р.с.
Змістовий модуль 1. ГАЛЬМІВНА СИЛА І ГАЛЬМІВНЕ ОБЛАДНАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ								
Тема 1. Основи гальмування								
<i>Лекція 1.</i> Призначення гальм і утворення гальмівної сили поїзда. Основи гальмування	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Практичне заняття 1.</i> Визначення сили натиснення на гальмову колодку і перевірка на заклинювання колісних пар при гальмуванні	3,00	0,50	0,50	2,00	3,40	0,20	0,20	3,00
<i>Лекція 2.</i> Сила натиснення гальмівних колодок. Гальмівний шлях поїзда	3,00	0,50	0,50	2,00	3,40	0,20	0,20	3,00
<i>Практичне заняття 2.</i> Розрахунок гальмового шляху	3,50	0,75	0,75	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00

Назви змістових модулів і тем	Кількість акад. годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п	с.р.с.		л	п	с.р.с.
<i>Лабораторна робота 2</i> Конструкція та випробування після ремонту поїзного крана машиніста 395	3,50	0,75	0,75	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
Всього за темою 1	16,00	3,00	3,00	10,00	16,40	0,70	0,70	15,00
Тема 2. Електричні прилади управління і контролю ефективності гальмування								
<i>Лекція 3.</i> Класифікація гальм рейкового рухомого складу і їх основні властивості.	3,00	0,50	0,50	2,00	3,40	0,20	0,20	3,00
<i>Практичне заняття 3</i> Розрахунок продуктивності компресорної станції депо і визначення об'єму повітрозбірників депо і визначення об'єму повітрозбірників	3,00	0,50	0,50	2,00	3,40	0,20	0,20	3,00
<i>Лекція 4.</i> Гальмівне обладнання пасажирських і вантажних локомотивів і вагонів	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Практичне заняття 4</i> Розрахунки об'єму і часу зарядки ЗР вагона	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
Всього за темою 2	12,00	2,00	2,00	8,00	13,20	0,60	0,60	12,00
Всього за змістовний модуль 1	28,00	5,00	5,00	18,00	29,60	1,30	1,30	27,00
Змістовний модуль 2. ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГАЛЬМ								
Тема 3. Електро-механічні прилади сучасних гальмових систем								
<i>Лекція 5.</i> Прилади живлення гальм стиснутим повітрям, локомотивні компресори і компресори АКП. Регулятори тиску.	4,00	0,50	0,50	3,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Практичне заняття 5.</i> Розрахунок тиску в ГЦ вагона	3,00	0,50	0,50	2,00	3,40	0,20	0,20	3,00
<i>Лекція 6.</i> Прилади управління гальмами. Електро-пневматичні крани машиніста	3,00	0,50	0,50	2,00	3,40	0,20	0,20	3,00
<i>Практичне заняття 6</i> Розрахунок часу зарядки та розрядки ГЦ	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
Всього за темою 3	13,00	2,00	2,00	9,00	13,20	0,60	0,60	12,00
Тема 4. Обслуговування гальмівного обладнання і ремонт								
<i>Лекція 7.</i> Електричні прилади гальмування. Повітряно-розподільники	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Практичне заняття 7</i> Перевірка коліс і гальмових	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00

Назви змістових модулів і тем	Кількість акад. годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п	с.р.с.		л	п	с.р.с.
колодок на перегрів при гальмуванні								
<i>Лекція 8</i> Повітророзподільники вантажного типу	4,00	0,50	0,50	3,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Практичне заняття 8</i> Обґрунтування необхідності протиюзного захисту	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Лекція 9.</i> Авторежими №265.Реле тиску №304 і пневмоелектричний датчик	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Практичне заняття 9</i> Визначення передаточного числа ГВП вагона і привода гвинтового авторегулятора	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Лекція 10.</i> Повітряопроводи і арматура гальмівної магістралі поїзда. Щільність гальмівної магістралі.	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Практичне заняття 10</i> Порядок оформлення довідки форми ВУ-45	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
<i>Лекція 11.</i> Гальмівні важилеві передачі рухомого складу.	3,00	0,50	0,50	2,00	2,20	0,10	0,10	2,00
<i>Практичне заняття 11</i> Складання акта контрольної перевірки гальм	3,00	0,50	0,50	2,00	2,20	0,10	0,10	2,00
<i>Лекція 12.</i> Електропневматичні гальма і електрповітророзподільники рухомого складу залізниць	3,00	0,50	0,50	2,00	2,40	0,20	0,20	2,00
<i>Практичне заняття 12</i> Визначення гальмової ваги вагонів СНД за нормами UIC	3,00	0,50	0,50	2,00	2,40	0,20	0,20	2,00
<i>Лекція 13.</i> Автоматична локомотивна сигналізація з автостопом неприривної дії. Швидкостоміри і електропневматичні клапани автостопа.	3,00	0,50	0,50	2,00	2,40	0,20	0,20	2,00
<i>Практичне заняття 13</i> Розрахунок тиску повітря у ГЦ вантажного	3,00	0,50	0,50	2,00	3,40	0,20	0,20	3,00
<i>Лекція 14</i> Організація сервісу гальмівного обладнання в АКП вагонних депо і автоматних відділеннях локомотивних депо.	3,00	0,50	0,50	2,00	3,40	0,20	0,20	3,00

Назви змістових модулів і тем	Кількість акад. годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п	с.р.с.		л	п	с.р.с.
<i>Лекція 15</i> Порядок розміщення і включення гальм в поїздах. Випробування і управління гальмами.	3,00	0,50	0,50	2,00	3,20	0,10	0,10	3,00
Всього за темою 4	49,00	8,00	8,00	33,00	47,20	2,10	2,10	43,00
Всього за змістовний модуль 2	62,00	10,00	10,00	42,00	60,40	2,70	2,70	55,00
Всього годин	90,00	15,00	15,00	60,00	90,00	4,00	4,00	82,00

5. Методи навчання

Для успішного засвоєння студентами дисципліни застосовуються:

- теоретичне засвоєння змісту дисципліни;
- самостійна робота;
- лабораторні роботи;
- робота в системі Classroom;
- підготовка до модульного контролю.

6. Методи контролю

Формою організації контрольних заходів по дисципліні прийнята кредитно-модульна система, яка поєднує поточний, модульний і підсумковий контроль знань студентів, тобто показники поточного контролю опосередковано входять до показників модульного і підсумкового. Знання студентів оцінюються балами, як за окремий модуль, так і за весь курс в цілому.

Організація контрольних заходів в навчальному процесі має наступні складові.

Поточний контроль. Протягом модулю проводиться дистанційне оцінювання виконаних практичних завдань в межах електронного навчально-методичного комплексу дисципліни (ЕНМКД), на сервері ДУІТ «Дистанційні технології навчання» за адресою: <https://irsz.duit.edu.ua/course/view.php?id=15>.

Доступ студентів до задач здійснюється через Internet за індивідуальним логіном і паролем.

Здача виконаних студентами задач проводиться у межах часу відведеного на самостійну роботу у період, коли відповідне завдання відкрито для виконання. Розклад відкриття та закриття завдань складається викладачем і надається студентам у ЕНМКД. Оцінки за практичні завдання виставляється викладачем після їх перевірки і автоматично заносяться до «Електронного журналу оцінок».

Семестровий контроль (СК). Оцінка підсумкового (семестрового) контролю (залік) є комплексною і дорівнює сумі оцінок отриманих студентом за виконання практичних завдань.

7. Розподіл балів, які отримує студент за виконання окремих практичних завдань

Максимальна підсумкова оцінка, яку можна отримати за умови 100% виконання контрольних заходів – практичних завдань – становить 100 балів.

Максимальні оцінки контрольних заходів								Підсумкова оцінка
								100

Практичне завдання (задачі ПЗ-1...ПЗ-12)							
ПЗ-1	ПЗ-2	ПЗ-4	ПЗ-5	ПЗ-8	ПЗ-9	ПЗ-11	ПЗ-12
10	10	10	10	15	15	15	15

11. ШКАЛИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
			для заліку
90–100	A		зараховано
82–89	B		
74–81	C		
64–73	D		
60–63	E		
35–59	FX		не зараховано (з можливістю повторного складання)
0–34	F		не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»
Кафедра електромеханіки та рухомого складу залізниць

Затверджую

Завідувач кафедри ЕРСЗ
Ткаченко В.П. 
Протокол №11 від «09» червня 2022 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидат технічних наук, доцент Співак Олександр Миколайович
E-mail	spyvak_om@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Техніка високих напруг
Офіційна назва освітньої програми	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	14 – електрична інженерія
Спеціальність	141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	3
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Метою викладання навчальної дисципліни є отримання знань з побудови, конструкції та характеристик високовольтних пристроїв для вирішення професійних завдань в області проектування та експлуатації електроенергетичного обладнання в системах електропостачання електрифікованих залізниць та пристроях електричної тяги.
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні	ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

компетентності	ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
----------------	---

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Модуль 1

Електричний розряд у газах і електрична міцність газової ізоляції

Тема 1.

- 1.1. Іонізаційні процеси у газових проміжках.
- 1.2. Електрофізичні процеси розвитку іонізації, електричних розрядів в сильних електричних полях.
- 1.3. Лавинна форма електричного розряду. Закон Пашена.

Тема 2.

- 2.1. Розряд у неоднорідному електричному полі
- 2.2. Електричний пробій довгих повітряних проміжків.
- 2.3. Вплив часу застосування напруги. Розрядні характеристики проміжків при імпульсних впливах.

Тема 3.

- 3.1. Вплив атмосферних умов на розрядну напругу.
- 3.2. Розряд уздовж поверхні твердого діелектрика
- 3.3. Зовнішня ізоляція ліній електропередач розподільних пристроїв високої напруги
- 3.4. Газова та вакуумна ізоляція установок високої напруги.

Модуль 2

Внутрішня ізоляція високовольтного обладнання на основі рідких і твердих діелектриків

Тема 4.

- 4.1. Рідкі діелектрики, що застосовуються в техніці високої напруги.
- 4.2. Електрична міцність твердих діелектриків.

Тема 5.

- 5.1. Відомості про ізоляцію та ізоляційні конструкції.
- 5.2. Типи високовольтної ізоляції за застосуванням, відновлювана ізоляція.

Тема 6.

- 6.1. Структура та характеристики внутрішньої ізоляції високовольтного обладнання.
- 6.2. Ізоляційні конструкції високовольтного обладнання.

Тема 7.

- 7.1. Особливості будови та розрахунків внутрішньої ізоляції силових трансформаторів, прохідних ізоляторів, високовольтних кабелів, електричних машин високої напруги.

Модуль 3

Перенапруги в мережах високої напруги захист від них

Тема 8.

- 8.1. Класи високих напруг.

8.2. Види та класифікація перенапруг.

Тема 9.

- 9.1. Квазистаціонарні перенапруги.
- 9.2. Комутаційні перенапруги.
- 9.3. Блискавкові перенапруги.

Тема 10.

- 10.1. Блискавкові перенапруги.
- 10.2. Засоби захисту від перенапруг.

**Модуль 4.
Високовольтні випробування**

Тема 11.

- 11.1. Загальні характеристики випробувань.
- 11.2. Випробування напругою промислової частоти.
- 11.3. Випробування ізоляції імпульсною напругою.

Тема12.

- 12.1. Випробування методом розрядної напруги.
- 12.2. Випробування методом «вгору-вниз».
- 12.3. Загальні умови випробувань.

Тема13.

- 13.1. Особливості випробувань ізоляції силових кабелів.
- 13.2. Особливості випробування ізоляції машин, що обертаються..

**Модуль 5
Високовольтні установки. Виміри на високому напруженні**

Тема 14.

- 14.1. Випробувальні установки змінного струму.
- 14.2. Випробувальні установки постійного струму.
- 14.3. Генератори імпульсної напруги.
- 14.4. Генератори комутаційних імпульсів.
- 14.5. Установки для визначення комутаційної та пропускнуої спроможності електричних апаратів.

Тема 15.

- 15.1. Абсолютні електростатичні кіловольтметри.
- 15.2. Технічні електростатичні кіловольтметри.
- 15.3. Вимірювання високої напруги кульовим розрядником.

Тема 16.

- 16.1. Вимірювання постійного струму низьковольтними приладами із додатковими резисторами.
- 16.2. Вимірювання напруги змінного струму низьковольтними приладами з дільниками напруги.
- 16.3. Вимірювання високої імпульсної напруги.
- 16.4. Вимірювання великих імпульсних струмів.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	<p>ПРН01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій електропостачання залізниці, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p> <p>ПРН07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.</p> <p>ПРН08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.</p> <p>ПРН09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p> <p>ПРН10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.</p> <p>ПРН17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.</p> <p>ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.</p>
-------------------------------	---

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 20 балів Проміжний контроль - 40 балів Підсумковий контроль – (іспит, залік) - 40 балів		
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ			
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік).			
Підсумкові бали навчальної дисципліни контролем	= Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем) + Кількість балів за підсумковим контролем		
ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка	Оцінка за шкалою ECTS
			Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без

			помилкою або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Техніка і електрофізика високих напруг : навч. посібник / Бржезицький В.О. та ін.; за ред. В. О. Бржезицького та В. М. Михайлова. Харків : НТУ «ХПІ». Торнадо, 2005. – 930 с.
2. Акімов, О.І., Сушко Д.Л. Техніка високих напруг. Ізоляція та перенапруги в пристроях електропостачання і електричної тяги залізничного транспорту: навч. посібник з грифом МОН. – Х.: УкрДАЗТ, 2009. – 217 с.
3. Приймальні та експлуатаційні випробування електроустаткування: навч. посіб. / В. Б. Абрамов, В. О. Бржезицький, О. Р. Проценко. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 218 с.

Допоміжна

1. Техніка та електрофізика високих напруг. Лабораторний практикум / Шостак В.О., Проценко О. Р., Абрамов В. Б., Гаран Я. О. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 125 с.

Інтернет-ресурси

1. Офіційне інтернет-представництво Президента України <http://www.president.gov.ua/>.
2. Верховна Рада України <http://www.rada.kiev.ua> .
3. Кабінет Міністрів України <http://www.kmu.gov.ua/>.
4. Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України <http://www.mon.gov.ua>, www.osvita.com.
5. Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)» – <http://www.nau.ua>.