

Силабус дисципліни

| | |
|---|---|
| Назва дисципліни, обсяг у кредитах ЄКТС | Електромагнітна сумісність систем залізничної автоматики 180 год. / 6 кр.ЄКТС |
| Загальна інформація про викладача | Доц., к.т.н. Сердюк Т. М. |
| Семестр, у якому викладається дисципліни | 5курс, 2 семестр |
| Факультети/ІНЦ, студентам яких пропонується | Для студентів факультету «Комп'ютерних технологій і систем»: - спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (освітня програма «Автоматика та автоматизація на транспорті») |
| Перелік компетентностей та результатів навчання, що забезпечує дисципліна | <p>Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівців в області електромагнітної сумісності систем тягового і зовнішнього електропостачання з пристроями залізничної автоматики, формування комплексу знань про організаційні, наукові і методичні основи науки, необхідних вмінь та навичок, що пред'являються до магістрів, з аналізу та синтезу сучасних засобів вимірювальної техніки та перетворювальних пристроїв для забезпечення електромагнітної сумісності елементів систем електропостачання і пристроїв залізничної автоматики, в тому числі, і з покращення якості електроенергії в системі електроживлення пристроїв залізничної автоматики.</p> <p>Компетентності, якими буде володіти студент:</p> <p>ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК6. Здатність спілкуватися з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності.</p> <p>СК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.</p> <p>СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>СК5. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.</p> <p>ФК3. Здатність використовувати поглиблені знання спеціального інструментарію для математичного моделювання та ідентифікації процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами залізничної автоматики з використанням сучасних технологій проведення наукових досліджень.</p> <p>Результати навчання:</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>PH01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережових технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.</p> <p>PH02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.</p> <p>PH03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.</p> <p>PH04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.</p> <p>PH05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.</p> <p>PH08. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.</p> <p>PH10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.</p> <p>PH12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.</p> |
| Опис дисципліни | |
| <p>Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни</p> | <p>Матеріал, викладений по даній дисципліни, пов'язано з матеріалом учбових курсів: «Фізика», «Вища математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електроніка і мікросхемотехніка», «Метрологія та технологічні вимірювання», «Електроживлення систем автоматики», «Системи автоматики на перегонах», «Станційні системи автоматики», «Системи залізничного зв'язку», «Спеціальні вимірювання в системах залізничної автоматики».</p> |
| <p>Основні теми дисципліни</p> | <p style="text-align: center;">Лекції-32 год</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Електромагнітна сумісність. Основні поняття та види впливу. 2. Електромагнітний вплив тягової мережі і ліній електропередач на пристрої СЦБ. 3 Система тягового електропостачання постійного 3кВ та змінного 25 кВ струму. 4. Система тягового Система електропостачання залізниць змінного струму 2 x 25 кВ. Система електропостачання залізниць |

| | |
|--|--|
| | <p>змінного струму з екрануючим та підсилюючим проводом.</p> <p>5. Норми напруг в контактній мережі. Норми небезпечних та заважаючих впливів. Нормування наведених напруг та струмів.</p> <p>6. Математична модель системи тягового електропостачання.</p> <p>7. Аналіз спектрального складу електромагнітних завад у зворотньому тяговому струмі. Гармонійні та імпульсні завади. Вплив електромагнітних завад тягової мережі на систему АЛС.</p> <p>8. Випрямлячі тягових підстанцій як джерела електромагнітних завад. Спектральний склад вихідної напруги випрямляча та первинного струму живлячого трансформатора.</p> <p>9. Гармонійний склад випрямленої напруги при живленні випрямляча несинусоїдальною несиметричною напругою. Канонічні і неканонічні гармоніки.</p> <p>10. Гармонійний склад первинного струму трансформатора випрямляча, який живиться несинусоїдальною несиметричною напругою..</p> <p>11. Промислові джерела завад.</p> <p>12. Електромагнітна сумісність рухомого складу. Спектральний склад завад від тягових двигунів постійного струму.</p> <p>13. Вітчизняна і зарубіжна нормативна документація на електромагнітну сумісність рухомого складу і системи сигналізації та зв'язку.</p> <p>14. Грозові розряди. Класифікація електромагнітних впливів та захист від них. Види небезпечних впливів блискавки. Шагова напруга.</p> <p>15. Одиночні та групові блискавковідводи. Розрахунок блискавкозахисних зон опор високовольтних ліній та ліній зв'язку, будівель та споруд.</p> <p>16. Електромагнітна сумісність телефонів (смартфонів). Норми випромінювання на різні моделі телефонів (смартфонів).</p> <p style="text-align: center;">Практичні заняття – 32 год</p> <p>Пр. з. №1. Визначення електричного і магнітного впливу на лінії зв'язку тягової мережі змінного струму.</p> <p>Пр. з. №2. Розрахунок впливу тягової мережі на станційні кабельні лінії.</p> <p>Пр. з. №3. Визначення розподілу гармонійних складових ЗА фідерною зоною з однобічним електроживленням.</p> <p>Пр. з. №4. Розподіл гармонійних складових тягового струму за довжиною однорідної фідерної зони системи тягового електропостачання з рівномірно розподіленим навантаженнямПр.з.</p> <p>Пр. з. № 5. Розподіл гармонійних складових тягового струму за довжиною неоднорідної фідерної зони системи тягового електропостачання з рівномірно розподіленим навантаженням.</p> <p>Пр. з. № 6. Розрахунок зони захисту і висоти одиночного стрижневого блискавковідводу</p> <p>Пр. з. № 7. Розрахунок електричного поля постійного струму в провідному середовище</p> <p>Пр. з. № 8. Розрахунок несинусоїдальності напруги живлення</p> |
| Мова викладання | Українська, англійська |
| Список основної та додаткової літератури | <p>1. Гаврилюк, В. І. Електроживлення систем залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку [Текст]: монографія / В. І. Гаврилюк, В. Г. Сиченко, Т. М. Сердюк; за заг. ред. В. І. Гаврилюка; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2016. – 193 с.</p> |

2. Сердюк Т.М. Електромагнітна сумісність систем залізничної автоматики [Текст] : метод. вказівки до виконання контрольної роботи / уклад.: Т. М. Сердюк, В. І. Гаврилюк; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2017. – 27 с.
3. T. Serdiuk, V. Havryliuk, M. Feliziani, K. Serdiuk, Propagation of Harmonics of Return Traction Current in Rail lines Proc. of the 2019 International Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC EUROPE 2019, Barcelona, Spain, September 2-6, 2019, pp. 550-555.
4. Tetiana Serdiuk, Mauro Feliziani, Kseniia Serdiuk, "Research on Return Traction Current Harmonics", Proc. of the International Symposium on Electromagnetic Compatibility – EMC EUROPE 2020, Date of Conference 23-25 Sept. 2020, Roma, Italy.
5. Tetiana Serdiuk, "Electromagnetic Compatibility and Power Quality of Traction and Non-Traction Consumers", Proc. Of International Symposium on Electromagnetic Compatibility on Electromagnetic Compatibility - EMC EUROPE 2020. 23-25 Sept. 2020, Roma, Italy.
6. The Rail Unit of the UITP Secretariat, "Light Rail and Tram: The European Outlook November 2019," no. September, pp. 1–6, 2020, [Online]. Available: <https://www.uitp.org/publications/light-rail-and-tram-the-european-outlook/>.
7. R. White, L. McCormack, A. Finlayson, and P. Hooper, "Electrical system integration, electromagnetic compatibility (emc) interface management of railway electrification systems," HKIE Transactions, vol. 13, no. 1, pp. 55–59, 2006.
8. F. Foley, "The impact of electrification on railway signalling systems," in 5th IET Professional Development Course on Railway Electrification Infrastructure and Systems. IET, 2011, pp. 146–153.
9. K.G. Markvardt, "Electrosupply of electrical railway", Moscow: Transport, 1986. – 528 p.
10. DSTU EN 50163:2016 Railway. Supply voltage of traction systems (EN 50163:2004, IDT)
11. IEC 60850:2014. Railway applications - Supply voltages of traction system.
12. Havryliuk, V. I. Norms and methods for testing of new types of rolling stock on electromagnetic compatibility with signalling and communication systems. Dnipropetrovsk: DNURT, 2016, No.12., pp.48–57.
13. EN 50121-4:2016/A1:2019 (amendment). Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus.
14. DSTU EN 50121-1:2019 Railway transport. Electromagnetic compatibility. Part 1: General provisions (EN 50121-1:2017, IDT).
15. T.N. Serdyuk, "Distribution of traction current harmonics on the length of fider zone and their influence on the work of rail circuits," Journal of DNURT, Dnipro: Publ. nat. Univ. railway transp.by Acad. Lazarian, vol.14, 2007, pp. 16-23.
16. T. M. Serdiuk Modeling of influence of traction power supply system on railway automatics devices Proc. of the 2017 International Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC EUROPE 2017, Angers, France, September 4-8, 2017. – Ind. 123. – 6 p.

17. Serdiuk T., Feliziani M., Serdiuk K. "About electromagnetic compatibility of track circuits with the traction supply system of railway", Proc. of the 2018 International Symposium on Electromagnetic Compatibility -EMC EUROPE 2018. – Amsterdam, Netherlands. - 27-30 Aug. 2018. – p. 242 – 247.
18. A. Mariscotti, "Distribution of the traction return current in AC and DC electric railway systems", IEEE Transactions on Power Delivery, vol. 18 n. 4, Oct. 2003, pp. 1422-1432.
19. Y.V. Sobolev, "The trackpoint converters of automated control systems on railway transport," Kharkov: Transport of Ukraine, 1999, P.200, in Russian.
20. Francis Raynar Wilson." Railway-Signalling: Automatic; an Introductory Treatment of the Purposes, Equipment, and Methods of Automatic Signalling and Track-circuits for Steam." HardPress, 2012, pp.154.
21. Frank W. Bryan. "Railroad's traffic control systems. ABC'S Railroading. Trains". The magazine of railroading. May 1, 2006 (<http://trn.trains.com/>).
22. Ishiai M. "Train safety control system" Japanese National Railways, Kunitachi, Box.9, Tokyo, Japan, Vol.1, No. 4, Quart Rpt, Dec. 1960, pp. 40-45.
23. V.I. Gavrilyuk, and T.N. Serdyuk, "To the question about checking parameters of code current of rail circuit," Transport systems telematics, III International Conference, Katowice-Ustron (Poland), 2003, pp.127 - 135.
24. Ade Ogunsola, Andrea Mariscotti, and Leonardo Sandrolini, "Estimation of Stray Current From a DC-Electrified Railway and Impressed Potential on a Buried Pipe" IEEE Transactions on Power Delivery, Vol. 27, No. 4, October 2012.
- Інформаційні ресурси:**
1. Сердюк Т.М. Електромагнітна сумісність систем залізничної автоматики. [Електрон. ресурс]: Дистанційний курс навчання. – Дніпро: ДНУЗТ, 2021. – Режим доступу: <https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=309>.
 2. Бібліотека університету та її депозитарій. – Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog>, <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog?category=books-and-other>.
 3. Відкриті освітні ресурси (Open Educational Resources, OER). – Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk/page/OER>.