

Силабус дисципліни

Назва дисципліни, обсяг у кредитах ЄКТС	Електричні кола і лінії залізничної автоматики, 420 год. / 14 кр. ЄКТС (3 сем. – 150 год./5 кр., 4 сем.–150год. / 5 кр.; 5 сем. – 120год. / 4 кр.)
Загальна інформація про викладача	Сердюк Тетяна Миколаївна – доцент кафедри «Автоматика та телекомунікації», к.т.н., вчене звання доцент
Семестр, у якому викладається дисципліни	2 курс 3, 4 семестр; 3курс 5 семестр
Факультети/ННЦ, студентам яких пропонується	Для студентів факультету «Комп’ютерні технології і системи»: - спеціальність 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» (ОПП Автоматика та автоматизація на транспорті).
Перелік компетентностей та результатів навчання, що забезпечує дисципліна	<p>Дисципліна «Електричні кола залізничної автоматики» є важливою дисципліною для професійної підготовки бакалавра за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» оскільки його практична діяльність пов’язана з проектуванням та обслуговуванням апаратури автоматики та телемеханіки, лінійних електричних кіл, а саме фільтрів, ліній електропередач та зв’язку, систем електроживлення апаратури залізничної автоматики, телемеханіки та зв’язку на станціях і перегонах.</p> <p>Компетентності, якими буде володіти студент:</p> <p>ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та зв’язку, комп’ютерно-інтегрованих технологіях.</p> <p>ФК3. Здатність виконувати аналіз об’єктів автоматизації та зв’язку на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматизації.</p> <p>ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів залізничної автоматики та зв’язку на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи залізничної автоматики та зв’язку і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби систем залізничної автоматики та зв’язку, системи керування.</p> <p>Результати навчання:</p> <p>ПРН2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв’язання типових задач і проблем автоматизації та зв’язку.</p> <p>ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об’єктах залізничної автоматики та зв’язку та вміти проводити аналіз таких об’єктів, обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів</p>

	<p>та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.</p> <p>ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів залізничної автоматики та зв'язку, вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів систем залізничної автоматики та зв'язку, систем керування.</p>
Опис дисципліни	
Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни	Для вивчення дисципліни здобувач ступеня вищої освіти «бакалавр» повинен отримати програмні результати навчання при вивченні попередніх дисциплін: «Фізика», «Вища математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електроніка і мікросхемотехніка», «Метрологія та технологічні вимірювання».
Основні теми дисципліни	<p style="text-align: center;">3 семестр. Лекції – 32 год.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вступ. Мета та задачі курсу. Загальні поняття з курсу теорія лінійних електричних кіл. 2. Резонанс в електричних колах (послідовному та паралельному). Частотні характеристики послідовного та паралельного кіл. Багатоелементні двополюсники. 3. Чотириполюсники. Рівняння чотириполюсників для T-образної і П-образної схем. 4. Характеристичні параметри передачі симетричного чотириполюсника. Мостові чотириполюсники. 5. Власні параметри передачі. Робочі коефіцієнти та функції передачі напруги та струму чотириполюсника. 6. Довгі лінії. Диференційні рівняння однородної лінії. 7. Первинні та вторинні параметри лінії з розповсюдженими параметрами. 8. Хвильові процеси в лінії. Падаюча та відображена хвилі. 9. Види ліній з розповсюдженими параметрами: електрично короткі та довгі лінії, штучні лінії, лінія без втрат і т.ін. 10. Розповсюдження напруги та струму вздовж лінії. 11. Визначення параметрів довгої лінії з дослідів x_x та k_z. Однорідні та неоднорідні лінії. 12. Електричні фільтри. Фільтри нижніх частот типу К. 13. Фільтри верхніх частот типу К. 14. Фільтри типу m. Методика побудови послідовно-похідних и паралельно-похідних фільтрів типа «m». ФНЧ и ФВЧ фільтрів типу m. 15. Мостові фільтри. Мостовий фільтр НЧ і ВЧ. 16. Смугопропускаючі фільтри. <p style="text-align: center;">Лабораторні роботи – 16 год.</p> <p>Лаб. раб. №1. Дослідження частотних характеристик двохелементних реактивних двополюсників (2 год).</p> <p>Лаб. раб. № 2. Дослідження трьохелементних реактивних двополюсників (2 год).</p> <p>Лаб. раб. №3. Вимірювання робочого затухання</p>

чотиріполюсника (2 год).
Лаб. раб. №4. Визначення особистих параметрів чотиріполюсників методами ХХ і КЗ (2 год).
Лаб. раб. №5. Розподіл напруги та струму вздовж довгої лінії (2 год).
Лаб. раб. №6. Визначення первинних та вторинних параметрів однородної двопроводної лінії (2 год).
Лаб. раб. №7. Дослідження фільтрів ФНЧ і ФВЧ типу «К» (4 год).

Практичні заняття – 16 год.

Пр.з. №1. Розрахунок залежності опору двохелементних двополюсників від частоти (2 год).
Пр.з. №2. Розрахунок частотної характеристики трьохелементних реактивних двополюсників (2 год).
Пр.з. №3. Розрахунок коефіцієнтів А, В, С, D заданого чотиріполюсника (2 год).
Пр.з. №4. Розрахунок особистих параметрів чотиріполюсників (2 год).
Пр.з. № 5. Визначення вторинних параметрів однородної двопроводної довгої лінії (2 год).
Пр.з. № 6. Розрахунок фільтрів ФНЧ і ФВЧ типу «т» (2 год).
Пр.з. №7. Розрахунок смугопр пропускаючих фільтрів типу «К» (2 год).
Пр.з. № 8. Розрахунок мостових фільтрів (2 год).

4 семестр. Лекції-32 год.

1. Вступ. Значення ліній автоматики, телемеханіки та зв'язку в системах управління роботою залізничного транспорту. Особливості лінійного господарства АТЗ. Основні етапи розвитку ліній АТЗ.
2. Повітряні лінії АТЗ. Класи і типи повітряних ліній. Елементи повітряних ліній. Дроти і арматура. Профіль опор.
3. Високовольтно-сигнальні лінії (ВСЛ) автоблокування. Призначення ВСЛ та їх особливості. Секціонування, транспозиція та навантаження фаз ВСЛ.
4. Параметри повітряних ліній та їх розрахунок.
5. Кабельні лінії автоматики, телемеханіки та зв'язку. Класифікація кабелів, застосованих на залізничному транспорті, та їх основні елементи.
6. Магістральні кабелі. Кабелі автоматики і телемеханіки. Силові кабелі. Коаксіальні кабелі.
7. Електричні параметри кабельних ліній та їх розрахунок.
8. Волоконно-оптичні лінії зв'язку. Волоконні світловоди. Конструкція оптичних кабелів. Технологія виробництва волоконно-оптичних кабелів.
9. Параметри волоконно-оптичних кабелів. Методи контролю і вимірювання параметрів оптичних кабелів.
10. Основи розрахунку індукційних напруг та струмів.
11. Взаємні впливи між комами повітряних та кабельних

ліній. Принципи розрахунку перехідних затухань. Міри захисту від взаємних впливів.

12. Вплив зовнішніх електромагнітних кіл на кола АТЗ. Міри захисту від зовнішніх впливів.

13. Захист ліній від атмосферної електрики схеми захисту пристроїв АТЗ.

14. Види корозії. Захист підземних кабелів від корозії.

15. Проектування та будування ліній. Техніко-економічне обґрунтування виду лінії, що обрана для проектування. Вибір траси ліній.

16. Будування ліній. Розбивка траси риття ям та траншей, установка опор, підвіска дротів, прокладка кабелів.

Лабораторні роботи - 16 год.

Лаб. раб. № 1. Обладнання високовольтних ліній ВЛ СЦБ 6 (10) кВ (2 год).

Лаб. раб. № 2. Прилади захисту пристроїв СЦБ та зв'язку (4 год).

Лаб. раб. № 3. Кабелі СЦБ та зв'язку (4 год).

Лаб. раб. № 4. Виявлення характеру та місця пошкодження ліній за Р-5.10, Р333 (2 год.).

Лаб. раб. № 5. Визначення місця несправності в лінії зв'язку методами постійного струму за допомогою вимірювального моста Р333 (2 год.).

Лаб. раб. № 6. Блискавкозахист пристроїв залізничної автоматики (2 год.).

Практичні заняття – 16 год.

Пр. з. №1. Визначення електричного і магнітного впливу тягової мережі змінного струму на лінії зв'язку.

Пр.з. № 2. Визначення вторинних параметрів лінії з розповсюдженими параметрами.

Пр.з. № 3. Визначення залежності первинних параметрів повітряних ліній від частоти.

Пр.з. № 4. Визначення залежності первинних параметрів двопровідникових кабельних ліній від частоти.

Пр. з. № 5. Розрахунок оптоволоконної лінії.

Пр. з. № 6. Розрахунок впливу тягової мережі на станційні кабельні лінії.

5 семестр

Лекції – 32 год.

1. Історія розвитку електричного приводу. Класифікація електроприводів. Роль в сучасному підприємстві.

2. Електричні машини. Закони електротехніки в застосуванні щодо курсу електричних машин. Основи теорії робочого процесу в електричній машині на прикладі трансформатору.

3. З'єднання обмоток. Група з'єднання обмоток трансформатору. Паралельна робота трансформаторів.

4. Принцип дії асинхронного двигуна. Поняття плинину.

5. Приведена асинхронна машина.

6. Генераторний режим асинхронної машини. Робота асинхронної машини в режимі противмикання.

7. Електромагнітний момент асинхронної машини. Формула

	<p>Клосса.</p> <p>8. Механічна характеристика асинхронного двигуна. Робочі характеристики асинхронного двигуна.</p> <p>9. Способи пуску асинхронних двигунів.</p> <p>10. Регулювання частоти обертання асинхронного двигуна.</p> <p>11. Синхронні машини. Принцип дії. Конструктивні типи. Робота синхронного генератора при холостому ході.</p> <p>12. Реакція якоря у явно та неявно полюсній машині в залежності від характеру навантаження. Практичні діаграми ЕДС і МРС.</p> <p>13. Паралельна робота синхронної машини з мережею. Регулювання активної потужності Синхронний двигун та компенсатор.</p> <p>14. Машина постійного струму. Принцип дії. Види обмоток.</p> <p>15. Пуск двигунів. Робочі характеристики двигунів паралельного, постійного і змішаного збудження.</p> <p>16. Рівняння руху електричного приводу. Розрахункова схема механічної частини електроприводу.</p> <p style="text-align: center;">Лабораторні роботи -16 год.</p> <p>Лаб. роб. №1. Дослідження роботи однофазного трансформатора в режимах холостого ходу і короткого замкнення.</p> <p>Лаб. роб. № 2. Вивчення стрілочних електроприводів типу СП</p> <p>Лаб.роб. № 3. Дослідження стрілкових електроприводів з безконтактним автоперемикачем (СПГБ-4) й взрізним пристроєм (СПВ-5).</p> <p>Лаб. роб. № 4. Дослідження роботи трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором. Зняття робочих характеристик.</p> <p>Лаб. роб. № 5. Вивчення однофазного асинхронного двигуна. Зняття робочих характеристик.</p> <p>Лаб. роб. № 6. Привід постійного струму.</p> <p>Лаб. роб. № 7. Діагностика стану електричного двигунів стрілочних електроприводів.</p> <p>Лаб. роб. № 8. Вивчення конструкції та дослідження режимів роботи електроприводу авто шлагбауму.</p>
Мова викладання	українська
Список основної та додаткової літератури	<ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Теоретичні основи електротехніки. У 3-х т. : підручник для вузів. Т.1 / М. О. Костін, О. Г. Шейкіна. - Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2006. - 336 с. 3. Теоретичні основи електротехніки. У 3-х т. : Підручник для вузів. Т. 2 / М. О. Костін, О. Г. Шейкіна. - Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2007. - 276 с. 4. Теоретичні основи електротехніки. В 3 томах :

підручник для вузів. Т. 3. Ч. 2. Теорія електромагнітного поля / М. О. Костін. - Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2011. - 352 с.

5. Електричні кола і лінії залізничної автоматики: метод. вказівки до виконання контрольної роботи / Т. М. Сердюк. - Дніпро: Вид-во УДУНТ, 2021. - 22 с.

6. Лінії залізничної автоматики: методичні вказівки до виконання практичних робіт / Т. М. Сердюк, В. І. Гаврилюк. - Дніпро: Вид-во УДУНТ, 2021. - 31 с.

7. Сердюк Т.М. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Електричні кола і лінії залізничної автоматики" Частина 1. / Сердюк Т.М. - Дніпро: Вид-во УДУНТ, 2021. - 34 с.

8. Електричні кола і лінії залізничної автоматики: метод. рекомен. до виконання лабор. робіт. для студ. денної і заоч. форм. навч. Частина 2 / Т. М. Сердюк. - Дніпро: Вид-во УДУНТ, 2022. - 26 с.

9. Електричні кола і лінії систем керування рухом поїздів. [текст]: Методичні вказівки до виконання контрольної роботи / укл. Т. М. Сердюк, - Дніпро: Вид-во УДУНТ, 2021-22 с.

10. Електричні кола і лінії залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку : метод. вказівки до виконання контрольної роботи для студ. спец. "Автоматика та автоматизація на транспорті" безвідривної форми навчання / Т. М. Сердюк, Б. М. Бондаренко. - Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2014. - 22 с.

11. Лінії залізничної автоматики : методичні вказівки до виконання практичних робіт; для студентів спец. "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" та "Залізничний транспорт" денної та заочної форм навчання / Т. М. Сердюк, В. І. Гаврилюк. - Дніпро : Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2017. - 31 с.

12. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Електричні кола і лінії залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку" / Л.О. Домницький. - Дніпропетровськ : [б. и.], 2002 - .Ч.1. - 34 с.

13. Електричні кола і лінії залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку : метод. рекомен. до виконання лабор. робіт. Для студ. денної і заоч. форм.ю навч. Ч.2 / Л. О. Домницький, В. І. Парфьонов , Т. М. Сердюк. - Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2007. - 26 с.

Інформаційні ресурси:

1. Сердюк Т.М. Електричні кола і лінії залізничної автоматики. [Електрон. ресурс]: Дистанційний курс навчання. – Дніпро: ДНУЗТ, 2018. – Режим доступу: <https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=314>.

2. Сердюк Т.М. Лінії залізничної автоматики. [Електрон. ресурс]: Дистанційний курс навчання. – Дніпро: ДНУЗТ,

	<p>2018. – Режим доступу: https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=318.</p> <p>3. Сердюк Т.М. Автоматизація технологічних процесів та виробництв. [Електрон. ресурс]: Дистанційний курс навчання. – Дніпро: ДНУЗТ, 2018. – Режим доступу: https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=311.</p> <p>4. 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</p> <p>5. Відкриті освітні ресурси (Open Educational Resources, OER). – Режим доступу: https://library.diit.edu.ua/uk/page/OER.</p>
--	--