

СИЛАБУС

з дисципліни

«Теоретичні основи електро- техніки та електромеханіка»



Рівень вищої освіти перший (бакалавр).

Галузь знань 27 Транспорт.

Спеціальність 273 Залізничний транспорт.

Освітня програма: – **Організація контролю систем керування рухом поїздів.**

I, II семестри 2020-2021 навчального року
Час та аудиторія проведення занять – згідно розкладу занять

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

КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ

Лектор: **Давиденко Михайло Георгійович** (кандидат технічних наук, доцент)

Веб-сторінка: <http://kart.edu.ua/kafedra-etem-ua/kolectuv-kafedru-aset-ua?id=2477>

Контакти: тел.: +38(057) 730-19-96; e-mail: davdenk@kart.edu.ua

Асистент лектора:

Зінченко Олена Євгенівна (кандидат технічних наук, доцент)

Веб-сторінка: <http://kart.edu.ua/kafedra-etem-ua/kolectuv-kafedru-aset-ua?id=2950>

Контакти: тел.: +38(057) 730-19-96, e-mail: lena.zinchenko15@gmail.com

Консультації: понеділок – четвер з 14.10 до 15.00.

Розміщення кафедри: м. Харків, майдан Фейербаха, 7, корпус 2-й, аудиторія 2.107.

Веб-сторінка курсу: <http://kart.edu.ua/osvita/distanciune-navchannya-ua>

Додаткові інформаційні матеріали:

1. <http://metod.kart.edu.ua/dsearch>
2. <https://studfiles.net/preview/5010571/>
3. http://toe.fea.kpi.ua/te_sait/index.php?page=konspekt
4. http://msk.edu.ua/s-k/ee_am.htm
5. <http://www.ni.com/en-us/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html>

Електротехніка – наука, яка вивчає електричні та магнітні явища, а також їх застосування для практичного використання. Електромеханіка являє собою розділ електротехніки, який розглядає загальні принципи взаємного перетворення електричної та механічної енергії та їх застосування для проектування і експлуатації електричних машин.

КОМПЕТЕНТНОСТІ КУРСУ

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

- 1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області електричних і магнітних явищ та їх математичного аналізу, здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях, здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними, інформаційними та телекомунікаційними технологіями для вирішування професійних завдань, здатність розв'язувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами розрахунку та аналізу електричних і магнітних кіл пристроїв залізничної автоматики);
- 2. Загальнокультурну компетентність** (здатність зберігати та примножувати наукові, культурні та загальнолюдські цінності і досягнення цивілізації, спираючись на розуміння як загальних історичних закономірностей, так і закономірностей технічного та споживацького розвитку залізничного транспорту);
- 3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості до отримання точного та надійного опису електричних і магнітних кіл і процесів; оволодіння вимірювальними навичками; здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння формулювати та розв'язувати задачі, що виникають у нестандартних ситуаціях в процесі забезпечення безперебійної роботи систем та засобів автоматики залізничного транспорту України);
- 4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, упорядкування та відбору потрібної інформації в області методів та способів опису та розрахунку кіл та процесів за допомогою сучасних інформаційних технологій);
- 5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом напрацювання взаємодії в ході бригадного виконання лабораторних робіт та набуття досвіду кваліфікованого ведення дискусій з електротехнічного аспекту функціонування систем і пристроїв залізничної автоматики);
- 6. Компетентність особистісного самовдосконалення** (утворення внутрішньої спрямованості до інтелектуального прогресу, емоційної

самопідтримки спираючись на приклади становлення наукових відкриттів та технологічних інновацій; підтримка постійної внутрішньої потреби до самовдосконалення та самопізнання шляхом постійного пошуку найбільш ефективних підходів до розв'язання проблеми поєднання наукового та інженерного рівнів та контекстів розуміння систем та пристроїв автоматики та зв'язку).

ЧОМУ СЛІД ОБРАТИ САМЕ ЦЕЙ КУРС?

Для тих, кого цікавлять питання розуміння та кількісного опису електричних і магнітних кіл і процесів в системах та пристроях залізничної автоматики, вивчення саме цього курсу стане джерелом потрібної інформації.

Від здобувачів очікується: базове розуміння фізики, знання основ диференціального та інтегрального числення та основних прийомів розв'язання лінійних диференціальних рівнянь, а також знання всіх розділів елементарної математики та основ теорії функцій комплексного змінного.

Презентований тут курс дасть вам знання про способи та правила перетворення електричних схем, закон Ома та закони Кірхгофа для електричних та магнітних кіл постійного та змінного струму, основні теореми теорії кіл; основні методи розрахунку кіл в стаціонарному та перехідному режимах, про резонансні явища (це станеться після вивчення першої частини), знання про електричні кола, властивості яких дуже сильно залежать від частоти струмів, що протікають ними (перш за все фільтри та довгі лінії), та від розмірів цих кіл, а також про електромеханічні вузли залізничної автоматики (після вивчення другої частини).

На вивчення дисципліни відводиться: **300 годин / 10 кредитів ECTS** (повна форма навчання), **210 годин / 7 кредитів ECTS** (скорочена форма навчання).

ОГЛЯД І СХЕМА КУРСУ

Перша частина курсу вивчається з лютого по травень. Вона присвячена висвітленню основних понять, ідей та методів, які складають базу для розуміння, аналізу та (частково) синтезу електричних і магнітних кіл. Крім того, в цій частині вельми детально розглянуто фізичні явища, які виникають у окремих елементах таких кіл та їх простих сполученнях: розподіли напруг, струмів та магнітних потоків, резонанси, індуктивний зв'язок, перехідні процеси і т. ін. В першому модулі цього семестру розглянуто кола постійного струму. В другому модулі розглянуто кола однофазного та трифазного синусоїдного струму, кола періодичного несинусоїдного струму та перехідні процеси.

Друга частина курсу вивчається з вересня по грудень. Вона дає студентам глибоке розуміння питань відокремлення різночастотних електричних процесів один від одного (фільтрація) та вельми неочевидних властивостей електричних кіл, розміри яких близькі до довжин електромагнітних хвиль, що поширюються ними (довгі лінії). Окремим блоком будуть розглянуті трансформатори,

електричні генератори та двигуни, які застосовуються в системах залізничної автоматики.

Курс складається з щотижневих лекцій та практичного заняття і однієї лабораторної роботи раз на два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом та завданнями на самостійне опрацювання. Заплановано також індивідуальне виконання однієї розрахункової роботи. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та виконувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії.

Електротехніка та електричні машини / схема курсу

Поміркуй	Лекції, практичні заняття	Виконай
	Довідковий матеріал	
	Обговорення в аудиторії	
	Індивідуальна розрахункова робота	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум	
	Іспит	

Лабораторні заняття курсу передбачають виконання бригадного вимірювання параметрів електричних фільтрів, довгих ліній, генераторів та двигунів в контексті потреб електричного транспорту (в складі бригад - від трьох до п'яти осіб). Група робіт завершується співбесідою. Також передбачено презентацію та захист результатів виконання розрахункової роботи (РР). Оформлення звітів з лабораторних робіт і РР потребує звернення до суміжних дисциплін, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ

► Вища математика

► Фізика

Базується на дисциплінах

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ
ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ**

Забезпечує дисципліни

- Основи метрології
- Електроніка та мікросхемотехніка
- Теоретичні основи залізничної автоматики

**ПЛАН ЛЕКЦІЙ, ПРАКТИЧНИХ І ЛАБОРАТОРНИХ
ЗАНЯТЬ**

Частина 1 (повна форма навчання)

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Предмет курсу ЕЕМ. Електричне коло та його основні компоненти. Джерело ЕРС та джерело струму. Топологічні елементи електричного кола. Основні закони кіл постійного струму: закони Ома, Кірхгофа, Джоуля-Ленца. Потужність. Розрахунок кіл постійного струму при послідовному, паралельному та мішаному з'єднанні приймачів електричної енергії.	2	П.З. Аналіз топологічних елементів електричних кіл. Розрахунок електричних кіл методом рівнянь Кірхгофа
2	2	Реальні джерела електричної енергії. Розрахунок складних кіл методом рівнянь Кірхгофа та методом накладання. Метод двох вузлів. Еквівалентні перетворення електричних кіл ("зірка-трикутник", "трикутник-зірка"). Поняття про активний і пасивний двополюсники Теорема про еквівалентний генератор.	2	Л.Р. Вивчення правил техніки безпеки. Ознайомлення з універсальним лабораторним стендом.
3	2	Енергетичний баланс у електричних колах. Нелінійні елементи електричних кіл: класифікація, приклади вольт-амперних характеристик. Статичний і диференціальний опір.	2	П.З. Розрахунок електричних кіл постійного струму методом накладання. Розрахунок електричних кіл постійного струму методом еквівалентного генератора
4	2	Розрахунок нелінійних кіл постійного струму при послідовному з'єднанні приймачів електричної енергії. Розрахунок нелінійних кіл постійного струму при паралельному та мішаному з'єднанні приймачів електричної енергії. Застосування метода еквівалентного генератора до нелінійних кіл.	2	Л.Р. Дослідження розгалуженого електричного кола постійного струму. Метод накладання

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
5	2	Магнітні властивості матеріалів. Магнітні кола. Закон повного струму. Закони Ома та Кірхгофа для магнітних кіл. Розрахунок нерозгалужених магнітних кіл: пряма і обернена задачі. Вебер-амперні характеристики. Розрахунок розгалужених магнітних кіл.	2	П.З. Розрахунок нелінійних кіл постійного струму з послідовним або паралельним з'єднанням приймачів
6	2	Синусоїдні ЕРС, струм та напруга. Амплітуда, частота, фаза, різниця фаз. Середнє та діюче значення синусоїдних коливань. Зображення гармонічних функцій у різних формах. Векторні діаграми.	2	Л.Р. Дослідна перевірка теореми про еквівалентний генератор (активний двополосник) та дослідження передачі енергії від активного двополосника до пасивного
7	2	Резистор, котушка індуктивності та конденсатор у колі синусоїдного струму. Закон Ома та закони Кірхгофа в символічній формі. Символічний метод розрахунку електричних кіл.	2	П.З. Розрахунок RLC- кіл з мішаним з'єднанням елементів
8	2	Резонанс напруг. Послідовний коливальний контур. Резонанс струмів. Ідеальний та реальний паралельний коливальний контур. Активна, реактивна, комплексна і повна потужності. Умова передачі максимальної активної потужності від генератора синусоїдної напруги до навантаження.	2	Л.Р. Дослідження явища резонансу напруг. Підсумкове заняття з першого модуля
Модульний контроль знань				
9	2	Взаємоіндукція. Взаємна індуктивність. Узгоджене і зустрічне ввімкнення індуктивно зв'язаних елементів. Еквівалентна заміна індуктивного зв'язку. Поняття про трансформатор. Схема заміщення трансформатора без феромагнітного осердя.	2	П.З. Розрахунок кіл синусоїдного струму, що містять індуктивно-зв'язані елементи
10	2	Передача потужності з кола первинної обмотки до кола вторинної обмотки. Ідеальний трансформатор. Поняття про симетричні трифазні системи та кола. Основні співвідношення. Векторні діаграми лінійних і фазних величин.	2	Л.Р. Дослідження електричного кола із взаємною індуктивністю
11	2	Схеми з'єднання трифазних кіл. Потужність трифазного кола. Пристрої живлення, тягові кола та ін. як джерела несинусоїдних періодичних струмів і напруг. Застосування ряду Фур'є для зображення таких струмів і напруг.	2	П.З. Аналіз та розрахунок трифазних кіл

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
12	2	Розрахунок кола при його живленні від джерела періодичного несинусоїдного струму. Нелінійні кола змінного струму. Нелінійні індуктивні опори. Котушка з феромагнітним осердям.	2	Л.Р. Дослідження з'єднання "зіркою" споживачів трифазного струму
13	2	Поняття про перехідні процеси. Закони комутації. Перехідний, вимушений та вільний процеси. Перехідна характеристика кола. Вмикання і вимикання електромагнітного реле та ємнісної комірки.	2	П.З. Розрахунок перехідних процесів класичним методом
14	2	Розрахунок перехідних процесів у RLC-колі (послідовному) класичним методом при нульових і ненульових початкових умовах. Перетворення Лапласа. Оригінали струмів, напруг і ЕРС та їх зображення за Лапласом.	2	Л.Р. Дослідження перехідних процесів у колі при підімкненні джерела
15	2	Зображення похідних та інтегралів. Закони Ома та Кірхгофа в операторній формі. Послідовність розрахунку кола операторним методом. Теорема розкладання.	2	П.З. Розрахунок кіл операторним методом
Модульний контроль знань				

Частина 1 (скорочена форма навчання)

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Електротехнічний аспект функціонування систем автоматики та зв'язку. Електричний струм. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга та падіння напруги. Електричний опір. Джерело ЕРС і джерело струму. Електричне коло. Топологічні елементи кола. Закон Ома. Закони Кірхгофа. Закон Джоуля-Ленца.	2	П.З. Розрахунок кіл постійного струму з одним джерелом та послідовним, паралельним або мішаним з'єднанням опорів.
2			2	Л.Р. Вивчення правил техніки безпеки. Ознайомлення з універсальним лабораторним стендом.

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
3	2	Розрахунок лінійних електричних кіл постійного струму при послідовному, паралельному та мішаному з'єднанні приймачів електричної енергії. Розрахунок складних кіл методом рівнянь Кірхгофа та методом накладання. Метод двох вузлів.	2	П.З. Розрахунок електричних кіл методом рівнянь Кірхгофа. Розрахунок електричних кіл постійного струму методом накладання.
4			2	Л.Р. Дослідження лінійного електричного кола постійного струму (дослідна перевірка методу накладання).
5	2	Теорема взаємності. Теорема компенсації. Поняття про активний та пасивний двополосники, про вхідну та взаємну провідність. Теорема про еквівалентний генератор. Передача енергії від активного двополосника до пасивного. Передача енергії двопровідною лінією постійного струму. Енергетичний баланс у електричних колах.	2	П.З. Розрахунок лінійних кіл постійного струму методом еквівалентного генератора
6			2	Л.Р. Дослідна перевірка теореми про еквівалентний генератор та енергетичних закономірностей, що впливають з неї
7	2	Нелінійні елементи електричних кіл: визначення, класифікація, приклади вольт-амперних характеристик. Статичний і диференціальний опори. Нелінійне коло. Графоаналітичний метод розрахунку нелінійних кіл постійного струму при послідовному, паралельному та мішаному з'єднанні приймачів електричної енергії.	2	П.З. Розрахунок нелінійних кіл постійного струму з послідовним або паралельним з'єднанням приймачів
		Модульний контроль знань		
8			2	Л.Р. Дослідження нелінійних електричних кіл постійного струму
9	2	Синусоїдні ЕРС, струм і напруга. Амплітуда, частота фаза, різниця фаз. Середнє та діюче значення синусоїдних коливань. Зображення гармонічних функцій часу в тригонометричній та комплексній формах. Векторні діаграми. Комплексні опори та провідності ділянок кола. Резонанс напруг. Резонанс струмів. Добротності коливальних контурів. Активна, реактивна та повна потужності.	2	П.З. Символічний метод розрахунку електричних кіл. Його застосування для розрахунку розгалужених кіл синусоїдного струму. Видача завдання на РГР
10			2	Л.Р. Дослідження резонансу напруг
11	2	Взаємоіндукція. Взаємна індуктивність. Узгоджене та зустрічне ввімкнення індуктивно зв'язаних елементів. Одноімєнні затискачі. Наведена напруга. Поняття про симетричні трифазні системи та кола. З'єднання "зірка-зірка", з'єднання навантаження трикутником: основні співвідношення між лінійними та фазними величинами, розрахунок кіл. Векторні діаграми лінійних і фазних величин. Потужність трифазного кола.	2	П.З. Розрахунок кіл синусоїдного струму, що містять індуктивно зв'язані елементи.

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
12			2	Л.Р. Дослідження з'єднання “зіркою” споживачів трифазного струму
13	2	Пристрої живлення, тягові кола та ін. як джерела періодичних несинусоїдних струмів і напруг. Застосування ряду Фур'є для представлення таких струмів і напруг. Розрахунок кола при його живленні від джерела періодичної несинусоїдної напруги. Діючі значення несинусоїдних струму та напруги. Активна, реактивна та повна потужності.	2	П.З. Розрахунок кола при його живленні від джерела періодичної несинусоїдної напруги
14			2	Л.Р. Підсумкове заняття
15	2	Поняття про перехідні процеси. Закони комутації. Початкові умови. Примушена та вільна складові перехідного процесу, їх зв'язок із складовими розв'язку диференціального рівняння.	2	П.З. Розрахунок перехідних процесів класичним методом
Модульний контроль знань				

Частина 2 (повна форма навчання)

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Лекц.№1. Загальні характеристики двополосників. Багатоелементні реактивні двополосники	2	ЛР-1 Вимірювання частотних характеристик триелементних реактивних двополосників ЛР-1 Визначення опорів реактивних двополосників
2	2	Лекц.№2. Основні рівняння чотириполосників.	2	ЛР-2 Побудова зворотних двополосників
3	2	Лекц.№3. Власні та робочі параметри чотириполосників	2	ЛР-2 Вимірювання робочого згасання чотириполосника ЛР-3 Розрахунок власних параметрів чотириполосників
4	2	Лекц.№4. Фізичні основи роботи електричних ліній.	2	ЛР-4 Розрахунок робочих параметрів чотириполосників
5	2	Лекц.№5. Аналіз роботи ліній в типових режимах	2	ЛР-3 Вимірювання первинних і вторинних параметрів електричної лінії ЛР-5 Розрахунок вторинних параметрів лінії
6	2	Лекц.№6. Основні визначення та поняття теорії фільтрів. Фільтри типу <i>K</i> . Фільтри типу <i>m</i> .	2	ЛР-6 Розрахунок А-параметрів лінії
7	2	Лекц.№7. Базові відомості про активні та пасивні RC-фільтри. Поняття про твердотільні резонаторні фільтри.	2	ЛР-4 Дослідження фільтрів нижніх та верхніх частот типу К ЛР-7 Розрахунок LC-фільтрів
Модульний контроль знань				
8	2	Лекц.№8. Трансформатори загального призначення	2	ЛР-8 Основні технічні вимоги до трансформаторів залізничної автоматики

9	2	Лекц.№9. Спеціальні трансформатори	2	ЛР-5 Дослідження однофазного трансформатора ПР-9 Розрахунок обмоток трансформаторів
10	2	Лекц.№10. Принцип дії електричних машин постійного струму.	2	ПР-10 Оптимізаційний розрахунок трансформаторів з різними типами магнітопроводів (ч.1)
11	2	Лекц.№11. Генератори постійного струму	2	ЛР-6 Дослідження генератора постійного струму з незалежним збудженням ПР-11 Оптимізаційний розрахунок трансформаторів з різними типами магнітопроводів (ч.2)
12	2	Лекц.№12. Двигуни постійного струму.	2	ПР-12. Тепловий розрахунок трансформатора
13	2	Лекц.№13. Основні типи машин змінного струму	2	ЛР-7 Дослідження асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором ПР-13. Вибір оптимальних методів заповнення вікна магнітопроводу обмотками трансформатора
14	2	Лекц.№14. Асинхронні машини	2	ПР-14 Розрахунок енергетичних характеристик трансформатора
15	2	Лекц.№15. Синхронні машини		ЛР -8 Підсумкове заняття ПР-15 Комплексна оцінка результатів розрахунку трансформатора
Модульний контроль знань				

Частина 2 (скорочена форма навчання)

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Лекц.№1 Електричні лінії: означення, схема заміщення, первинні та вторинні параметри, хвильові процеси. Основні рівняння. Режими роботи. Лінія без втрат. Лінія без спотворень.	2	ПР-1 Визначення власних параметрів чотириполюсників.
2			2	ЛР-1 Вимірювання частотних характеристик триелементного реактивного двополюсника.
3	2	Лекц.№2 Однофазні трансформатори. Трифазні трансформатори: конструкція, схеми з'єднання обмоток. Основні режими роботи та характеристики трансформаторів.	2	ПР-2 Визначення робочих параметрів чотириполюсників. Видача завдання на розрахункову роботу.
4			2	ЛР-2 Вимірювання первинних та вторинних параметрів однорідної двопровідної електричної лінії
5	2	Лекц.№3 LC-фільтри типу K , типу m , мостові: основні схеми, частотні залежності власного згасання, власного коефіцієнта фази, характеристичних опорів.	2	ПР-3 Первинні параметри електричної лінії. Розв'язання задач.
6			2	ЛР-4 Дослідження фільтра типу m .
7	2	Лекц.№4 Конструкція машин постійного струму. Системи збудження. Характеристики генераторів та двигунів. Пуск у хід і регулювання частоти обертання двигунів постійного струму. Двигуни стрілочних електроприводів.	2	ПР-4 Вторинні параметри електричної лінії. Розв'язання задач
Модульний контроль знань				
8			2	ЛР-5 Дослідження однофазного трансформатора

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
9	2	Лекц.№5 Пасивні та активні RC-фільтри: основні схеми, частотні характеристики	2	ПР-5 Розрахунок LC - фільтрів
10			2	ЛР-6 Дослідження генератора постійного струму з незалежним збудженням .
11	2	Лекц.№6 Асинхронні двигуни: принцип дії, класифікація, конструкція. Основні характеристики Асинхронні двигуни стрілочних електроприводів.	2	ПР-6 Розрахунок RC-фільтрів
12			2	ЛР-7 Дослідження асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором
13	2	Лекц.№7 П'єзоелектричні та магнітострикційні резонатори та фільтри на їх основі. Електромеханічні фільтри: загальний принцип дії, частотні властивості на прикладі камертонного фільтра	2	ПР-7 Визначення втрат в трансформаторах
14			2	ЛР-8 Дослідження асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором (закінчення)
15	2	Лекц.№8 Синхронні машини: принцип дії та основні характеристики. Сельсини. Поняття про електропривод. Принципи побудовання схем управління електричними машинами.	2	ПР-8 Розрахунок коректорів АЧХ та ФЧХ
Модульний контроль знань				

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Основна література

1. Електротехніка та електромеханіка систем залізничної автоматики [Текст] / М.М. Бабаєв, М.Г. Давиденко, Г.І.Загарій [та ін.]. – Харків: УкрДАЗТ, 2011.
2. Бабаєв М.М. Лінійні електричні кола пристроїв автоматики та зв'язку [Текст] / М.М. Бабаєв, М.Г. Давиденко, Г.І. Загарій, Ю.В. Соколов. – Харків: УкрДАЗТ, 2007.
3. Каллер М.Я. Теория линейных электрических цепей железнодорожной автоматики, телемеханики и связи [Текст] / М.Я. Каллер, Ю.В. Соколов, А.Г. Богданов.- М.: Транспорт, 1987.
4. Кацман М.М. Электрические машины [Текст] / М.М. Кацман.- М.: Высш. школа, 1990.

5. Брускин Д.Э. Электрические машины и микромашины [Текст] / Д.Э. Брускин, А.М. Зорохович, В.С. Хвостов. - М.: Высш. школа, 1990

6. Касаткин А.С. Электротехника [Текст] / А.С. Касаткин, М.В. Немцов.- М.: Высшая школа, 2003.

7. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] / Л.А.Бессонов.- М.: Гардарики, 2000.

Додаткова література

1. Коваль Ю.О. Основы теории кіл. Частина 1 [Текст] / Ю.О. Коваль, Л.В. Грінченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін.- Харків: ХНУРЕ; Колегіум, 2004.

2. Коваль Ю.О. Основы теории кіл. Частина 2 [Текст] / Ю.О. Коваль, Л.В. Грінченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін.- Харків: ХНУРЕ; Колегіум, 2006.

3. Новиков Ю.Н. Электротехника и электроника [Текст] / Ю.Н. Новиков.- СПб.: Питер, 2005.

4. Вольдек А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы [Текст] / А.И. Вольдек, В.В. Попов. – СПб.: Питер, 2008.

Інтернет-джерела

1. <https://studfiles.net/preview/5010571/>

2. http://toe.fea.kpi.ua/te_sait/index.php?page=konspekt

3. http://msk.edu.ua/s-k/ee_am.htm

4.

<http://eprints.kname.edu.ua/41527/1/2015%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%20%20%2091%D0%9B%20%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%8B.%20%D0%A2%D1%80-%D1%80%D1%8B%20%D0%90%D0%9C1.pdf>

5. <http://www.ni.com/en-us/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html>

ВИМОГИ ВИКЛАДАЧА

Вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка та електричні машини» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (самостійна робота);
- попередньої підготовки до лабораторних та практичних занять;
- роботи з інформаційними джерелами.

Підготовка до лабораторних і практичних занять передбачає: ознайомлення з програмою навчальної дисципліни, питаннями, які виносяться на заняття з

відповідної теми; вивчення методичного матеріалу; оформлення попереднього звіту до лабораторної роботи.

Присутність здобувачів вищої освіти на лабораторних заняттях є обов'язковою, оцінюється також їх участь в обговоренні всіх питань теми. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Це ж стосується й студентів, які не виконали завдання або показали відсутність знань з основних питань теми.

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни й термінів виконання завдань, які включено навчального процесу.

ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи контролю: усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тестування), іспит.

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування **модульної оцінки** за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач вищої освіти за різними видами навчального навантаження.

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

Завдання на самостійну роботу:

Студентам пропонується самостійно виконати розрахункову роботу (РР). Запланований обсяг її виконання складає 50% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Результати виконання РР на поточний момент та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто. По закінченні виконання відбувається презентація та захист результатів роботи. **Максимальна кількість балів, якими оцінюється робота, складає 20.**

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідав більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 1 бал. **Максимальна сума становить 8 балів.**

Лабораторні заняття:

Оцінюються за ступенем залученості (до 7 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 25 балів). Ступінь залученості визначається участю у складанні вимірювальної установки та у фіксації результатів вимірювань. **Максимальна сума становить 32 бали.**

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання. **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Залік:

Студент отримує залік за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами, він може підвищити їх на заліку, відповівши на питання екзаменаційного білету (їх перелік розташовано на сторінці дисципліни «Електротехніка та електричні машини» <http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-atz-ua>)

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті курсу «Електротехніка та електричні машини» здобувач вищої освіти буде:

1. Проводити розрахунки кіл постійного і змінного струму символічним, операторним і частотним методами.
2. Обґрунтовано обирати клас електричного фільтра в залежності від конкретних виробничих потреб.

3. Знати переваги та недоліки різних типів електричних фільтрів, можливості їх взаємозаміни та межі їх вдосконалення.
4. Вміти розрахувати фільтри основних класів.
5. Знати специфічні електричні властивості довгих ліній, зокрема рейкових кіл.
6. Вміти визначати суттєві для засобів автоматики властивості рейкових кіл в залежності від режиму їх роботи.
7. Обґрунтовано визначати вимоги до вибору трансформатора відповідно до конкретної практичної ситуації.
8. Знати способи керування електродвигунами постійного та змінного струму для забезпечення заданих робочих характеристик.
9. Вміти експериментально визначати параметри трансформаторів і електричних машин з метою встановлення їх придатності для використання.

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Кодекс академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту (УкрДУЗТ) доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ з життєво важливої для здобувача вищої освіти точки зору означає, що всі дії із складання іспитів та заліків слід виконувати індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачу не забороняється консультиватися з викладачами та з іншими студентами, але наслідком цих дій має бути самостійне розв'язування завдання на базі власних знань, умінь та навичок. Посилання на всі ресурси та джерела запозичення інформації, використані в письмових, друкованих або електронних роботах здобувача, повинні бути чітко вказані та оформлені стандартним чином. Якщо під час виконання індивідуального завдання мала місце спільна робота з іншими здобувачами, необхідно зазначити в тексті підсумкового документу 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 Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

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