

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Сергій КОЧУК

(ім'я та прізвище)



(підпис)

Олександр Литвяк

(ініціали та прізвище)

« 29 » _____ серпня 2025 р.

СИЛАБУС
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Бакалавр
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації G Інженерія, виробництво та будівництво
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва Комп'ютерно-інтегровані системи автоматизації та керування

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: старий викладач кафедри 305 Світлана АГАРКОВА

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Силабус Електротехніка розглянуто на засіданні кафедри мехатроніки та електротехніки (№ 305)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Роман ТРИЩ

(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 339



(підпис)

Микола Тодоров

(ініціали та прізвище)

Загальна інформація про викладача



ПІБ: Агаркова Світлана Анатоліївна

Посада: старший викладач кафедри мехатроніки та електротехніки (№ 305)

Науковий ступінь: -

Вчене звання:-

Перелік дисциплін, які викладає: Електротехніка;
Загальна електротехніка;
Теорія кіл та електричних сигналів.

Напрями наукових досліджень: Електротехніка,
Теорія кіл та електричних сигналів, Електричні машини. Теоретичні основи електротехніки.

Методи розробки електричних машин з покращеними технічними характеристиками.

Контактна інформація:

Тел.: 0675743541

E-mail: s.agarkova@khai.edu

Робоче місце: Літаковий корпус, ауд.114.

1.ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання – денна

Семестр, в якому викладається дисципліна – 3 (1)

Дисципліна – обов'язкова 2 (1 для ст-груп) курс; 3 (1 для ст.-груп) семестри

Загальна кількість годин за навчальним планом - 150 годин /5 кредити

ЄКТС.

Кількість годин аудиторної – 72 годин, самостійної роботи – 78 годин.

Види занять – лекції, практичні, лабораторний практикум

Вид контролю – модульний контроль, іспит

Мова викладання – українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: формування знань електротехнічних законів; термінології та символіки, методів аналізу електричних і магнітних кіл; принципів дії, конструкцій, властивостей основного електротехнічного обладнання; уміння експериментально визначити параметри і характеристики електричних пристроїв.

Завдання: вивчення законів електротехніки, методів розрахунку електричних кіл для дослідження їх загальних властивостей.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

- здатність до проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

а також **спеціальні (фахові):**

- бути здатними:
 - застосовувати знання фізики, електротехніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.
 - обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик; налагоджувати та експлуатувати системи автоматизації.
 - використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.
 - проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.
 - вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення задач автоматизації, зокрема розробки 3-D моделей, електричних схем та платних рішень.
 - обґрунтовувати вибір та розробляти схемотехнічні модулі систем автоматизації.

Очікувані результати навчання:

- знати особливості і вміти розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів авіаційного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції;
- виконувати розрахунок основних характеристик та параметрів технологічних процесів виробництва й ремонту авіаційного транспорту;
- знати та розраховувати основні показники звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського та фінансового) підприємства під час експлуатації та ремонту об'єктів та систем авіаційного транспорту;

- знати необхідні положення авіаційної метеорології та транспортної географії, вміти їх використовувати при проектуванні, експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті об'єктів авіаційного транспорту;
- аналізувати технічну документацію та звітність за встановленими формами;
- планувати вирішення завдань з технічної експлуатації повітряних суден, експлуатаційної надійності, регулярності польотів.
- забезпечувати проведення комплексу планово-запобіжних робіт на авіаційній техніці з метою підтримання її у готовності до ефективного використання за призначенням.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

знати:

- Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.
- методи розрахунку електричних кіл;
- теоретичні основи та принципи побудови електричних машин,

вміти:

- застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.
- вміти використовувати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.
- застосовувати набуті знання в навчальному процесі, науково-дослідницькій та практичній діяльності;
- досліджувати основні закони та електротехнічні явища
- включати електричні апарати і машини та управляти ними,

мати уявлення:

- про особливості електротехнічних пристроїв авіаційної та космічної техніки.

Пререквізити: дисципліна «Електротехніка» базується на результатах навчання, отриманих при вивченні дисциплін «Фізика» та «Математичний аналіз», «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології».

Кореквізити: дисципліна «Електротехніка» забезпечує дисципліни: «Теорія кіл та електричних сигналів», «Основи метрології», «Комп'ютерні технології обчислень та моделювання», «Електроніка та мікросхемотехніка»

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Електричні кола постійного струму

Вступ. Тема 1. Основні поняття та елементи електричних кіл

Теми лекційних занять:

1. 1. Основні поняття та елементи електричних кіл, предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані спеціальності. Генеруючі та приймаючі пристрої.

1.2. Схеми заміщення. Елементи схем заміщення. Умовні графічні позначення. Перехідний та сталий режим роботи.

1.3. Схеми заміщення резистора, індуктивної котушки та конденсатора як приймачів електричної енергії.

Теми практичних занять:

1.1 Методи розрахунку нерозгалужених електричних кіл постійного струму.

1.2. Схеми заміщення резистора, індуктивної котушки та конденсатора як приймачів електричної енергії.

Теми лабораторних занять:

1. 1. Електричні вимірювання і прилади.

1.2. Дослідження нерозгалужених електричних кіл постійного струму

Теми до самостійної роботи здобувачів;

1.1. Похибки приладів і вимірювань.

1.2. Методи розрахунку електричних кіл:

-безпосереднє використання законів Ома та Кірхгофа;

-контурні струми;

-вузлові потенціали;

-принцип накладення (суперпозиції)

Тема 2. Електричні кола постійного струму.

Теми лекційних занять:

Розрахунок та аналіз електричного стану нерозгалужених і розгалужених кіл. Методи розрахунку: за допомогою законів Кірхгофа, контурних струмів, вузлових потенціалів, накладення, метод еквівалентних перетворень

Теми практичних занять:

2.1. Методи розрахунку розгалужених електричних кіл постійного струму, за допомогою законів Кірхгофа.

2.2. Метод контурних струмів.

2.3 Метод вузлових потенціалів, накладення

2.4. Метод еквівалентних перетворень

Теми лабораторних занять:

2.1. Дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму

Теми до самостійної роботи здобувачів;

2.1. Активна, реактивна і повна потужності. Коефіцієнт потужності

Тема 3. Однофазні електричні кола синусоїдного струму

Теми лекційних занять:

Синусоїдні електрорушійна сила (ЕРС), струм і напруга. Способи зображення електричних величин - синусоїдних функцій: часовими діаграмами, векторами, комплексними числами. Ємність, індуктивність і резистор у колі однофазного струму. Активний, реактивний і повний опори. Закон Ома, закони Кірхгофа в комплексній формі. Фазові співвідношення між струмом і напругою. Рівняння електричного стану кіл з послідовним та паралельним з'єднанням активного опору, котушки індуктивності та конденсатора. Резонанс напруг, умови виникнення і практичне значення. Векторні діаграми на комплексній площині. Резонанс струмів, умови виникнення і практичне значення. Активна, реактивна і повна потужності. Коефіцієнт потужності. Підвищення коефіцієнта потужності.

Теми практичних занять

3.1 Ємність, індуктивність і резистор у колі однофазного струму. 3.2. Активний, реактивний і повний опори. Закон Ома, закони Кірхгофа в комплексній формі.

3.3. Коефіцієнт потужності. Підвищення коефіцієнта потужності.

Теми лабораторних занять:

3.1. Дослідження нерозгалужених електричних кіл синусоїдного струму (RL RC).

3.2. Дослідження розгалужених електричних кіл синусоїдного струму (RL RC). Коефіцієнт потужності. Підвищення коефіцієнта потужності.

Теми до самостійної роботи здобувачів;

Паспортні данні трансформаторів та зовнішні характеристики. Трифазні трансформатори. Будова, принцип дії та галузі застосування асинхронних машин. Підготовка до модульного контролю

Модульний контроль

Модуль2

Змістовний модуль 2. Тема1. Електричні кола змінного струму.

Теми лекційних занять:

Однофазні електричні кола синусоїдного струму, індуктивно-зв'язані кола

Теми практичних занять:

Розрахунки індуктивно-зв'язаних кіл синусоїдного струму

Теми лабораторних занять:

Дослідження індуктивнозв'язаних кіл однофазного синусоїдного струму. Повітряний трансформатор, КЗ та ХХ.

Тема 2. Трифазні електричні кола

Теми лекційних занять:

Елементи трифазних кіл. Трифазний генератор. З'єднання елементів

трифазного кола за схемами "зірка" та "трикутник". Симетричні і несиметричні режими роботи. Три - та чотирипровідні кола. Фазні та лінійні струм і напруга при симетричних навантаженнях. Потужність трифазного кола і її вимірювання.

Теми практичних занять:

1.2. Розрахунок трифазного кола за схемами "зірка" та "трикутник".

1.3. Симетричні і несиметричні режими роботи трифазного кола.

Теми до самостійної роботи здобувачів:

1.1. Потужність трифазного кола і її вимірювання

Тема 3. Основи теорії магнетизму. Трансформатори

Теми лекційних занять:

Основні фізичні величини і співвідношення. Характеристика магнітних властивостей феромагнітних матеріалів. Магнітні кола. Аналіз магнітних кіл постійного струму. Особливості фізичних процесів в магнітних колах змінного струму. Індуктивно-зв'язані електричні кола.

Рівняння електричного і магнітного станів трансформатора. Призначення і галузі застосування трансформаторів. Будова і принцип дії однофазного трансформатора. Коефіцієнт трансформації. Умовні графічні позначення, які застосовуються для зображення трансформаторів на електричних схемах. Режими роботи. Втрати енергії. Зовнішні характеристики.

Теми практичних занять:

Трансформатори на електричних схемах. Режими роботи. Втрати енергії. Зовнішні характеристики.

Теми до самостійної роботи здобувачів

Призначення і галузі застосування трансформаторів. Будова і принцип дії однофазного трансформатора. Будова, принцип дії та галузі застосування асинхронних машин. Підготовка до модульного контролю

Модульний контроль

Самостійна робота

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів 78 годин.

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо). У залежності від виду занять використовуються наступні методи: – на лекціях – різні види бесід, розповідь,

пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладу, ілюстрація, проблемні запитання, мультимедійні презентації;

– на практичних заняттях – тестування, навчальні тренінги, виконання практичних вправ репродуктивного та творчого характеру, організації роботи у малих групах;

– у ході самостійної пізнавальної діяльності – вивчення навчальної та наукової літератури, використання довідникових джерел, відбір матеріалу, його аналіз, систематизація, класифікація, конспектування, виконання вправ, пошук відповідей на запитання.

Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

4. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист лабораторних робіт	0...3		0...6
Тест 1	0...10	1	0...10
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист лабораторних робіт	0...3	2	0...6
Тест2	0...10	1	0...10
Модульний контроль	0...15	1	0...15
РР		1	22
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту.

Білет для іспиту складається з наступних питань:

1. Струм в колі з ідеалізованою котушкою змінюється за законом $i = I_m \sin(\omega t - 90^\circ)$. За яким законом змінюється напруга в колі? 20 балів
2. Поясніть призначення нейтрального проводу у трифазному електричному колі синусоїдального струму. 20 балів
3. Трансформатор має обмотки з числом витків $w_1=2$ і $w_2=100$. Визначити його коефіцієнт трансформації. 20 балів
4. Зобразіть механічну характеристику асинхронного двигуна з фазним ротором. 20 балів
5. Перелічіть способи збудження машин постійного струму. 20 балів

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Вміти самостійно давати характеристику електричному колу, проводити обчислення простих електричних кіл. Знати способи зображення електричних величин – синусоїдних функцій часовими діаграмами, векторами, комплексними числами. Знати основні фізичні величини та співвідношення магнітних кіл. Вміти пояснити принцип дії та конструктивні особливості електричних машин.

Добре (75 - 89). Володіти твердими мінімальними знаннями з електротехніки, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти обчислювати складні електричні кола з використанням відомих методів, будувати векторні діаграми. Знати основні характеристики електричних машин, їх режими роботи та способи регулювання і керування.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі методи розрахунку електричних кіл постійного та змінного струму. Давати математичне обґрунтування співвідношенням, які характеризують режими роботи, параметри трансформаторів та електричних машин. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

5. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І ПОЛІТИКА КУРСУ

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про

академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Відображається процедура відпрацювання пропущених занять (знаходження на лікарняному, мобільність та ін.), невиконаних завдань тощо (інформація надається коротко та змістовно).

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

6. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна

- 1- Загальна електротехніка. Навчальний посібник до лабораторного практикуму / Агаркова С.А., Бояркін А.О., Фірсов С.М., – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 130 с.
- 2- Електротехніка. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: конспект лекцій до теор. занять / К. Ф. Фомичов, А. Г. Кислий, О. М. Косиченко, В. М. Постніков. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 164 с.
- 3- Електротехніка та основи електроніки. [Текст] Навчальний посібник до лабораторного практикуму / Агаркова С.А., Благодарний М.П., Бояркін А.О., Галіцин Е.А., Кіслий А.Г., Косиченко О.М., Фомичов К.Ф. — Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2015. — 96 с.
- 4- Задачі з електротехніки [Текст] навч. посіб. до практ. занять / А. Г. Кислий, О. М. Косиченко, К. Ф. Фомичов. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 76 с.
- 5- Електротехніка (Робочий зошит для самостійної роботи студентів при підготовці, оформленні та здачі лабораторних робіт). Харків, ХАІ, 2024.
- 6- Сайт кафедри: k305@khai.edu.
- 7- Сайт університету: khai.edu.

Допоміжна

1. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: Підручник. 3-є вид. – К.: Каравела, 2012. – 296 с.
2. Паначевний Б.І. Курс електротехніки. Підручник. – Харків: Торнадо, 2006. – 288с.

3. Технічна електродинаміка, науковий журнал. Національна академія наук України. Інститут електродинаміки НАН України.
4. Phillip, E. Book/Definitions [Electronic resource]: electrical engineering dictionary / E. Phillip, A. Laplante. - Boca Raton : CRC Press, 2000. - 751 p.
5. Тверитникова О.Є. Електротехнічна галузь України другої половини ХХ ст.: напрями розвитку і здобутки: монографія. – Харків: ТОВ «Тім Пабліш Груп», 2017. – 500 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://er.nau.edu.ua:8080/bitstream/NAU/>. Приклади розрахунку електричних кіл постійного струму.
2. <https://ppt-online.org/129400>. Електричні машини. Трансформатори
3. Курс дистанційного навчання в системі MENTOR:
<https://mentor.khai.edu/mod/url/view.php?id=243945>