

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

Аерокосмічний факультет
Кафедра електричної інженерії та енергомашинобудування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан Аерокосмічного факультету

Святослав ЮЦКЕВИЧ
2026 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Електричні машини»

Освітньо-професійна

програма:

«Електротехнічні системи електроспоживання»

Галузь знань:

14 «Електрична інженерія»

Спеціальність:

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Форма здобуття освіти	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	5	165 / 5,5	48	—	32	85	ДЗ – 5 с.		екзамен 5с.

Індекс РБ-1-141-2/25-2.1.20

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 2 із 14	

Робочу програму навчальної дисципліни «Електричні машини» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Електротехнічні системи електроспоживання», навчальних та робочих навчальних планів №НБ - 1 - 141 - 2/21 та №РБ - 1 - 141 - 2 / 25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
старший викладач кафедри



Олег ЧАЛИЙ

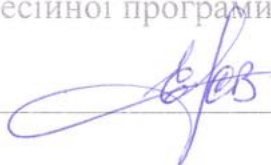
Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Електротехнічні системи електроспоживання», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – кафедри електричної інженерії та енергомашинобудування, протокол № 2 від « 11 » 02 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми



Сергій ЄГОРОВ

Завідувач кафедри



Сергій ЄНЧЕВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 2 від « 26 » 02 2026 р.

Голова НМРР



Катерина БАЛАЛАСВА

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 3 із 14	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	8
2. Програма навчальної дисципліни	9
2.1. Зміст навчальної дисципліни	9
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	10
2.3. Тематичний план	11
2.4. Домашнє завдання.....	11
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	12
3.1. Методи навчання	12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	12
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	13
4. Рейтингова система оцінювання набутих здобувачем вищої освіти знань та вмінь	13

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 4 із 14	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Електричні машини» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної форми навчання» та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна «Електричні машини» входить до переліку обов'язкових компонентів освітньо-професійних програм першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. фахового компонента ОПП «Електротехнічні системи електроспоживання» підготовки бакалавра по 141 спеціальності.

Метою викладання дисципліни є формування та отримання студентами загальних знань що до принципів електромеханічного перетворення енергії, принципів дії будь-яких електричних машин та їхніх властивостей; ознайомлення студентів з основними правилами експлуатації електричних машин та тенденціями сучасного розвитку електромашинобудування.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- навчити студентів аналізувати різні режими роботи електричних машин усіх типів;
- проводити аналіз робочих характеристик електричної машини;
- навчити студентів основним методам експериментальних досліджень електричних машин;
- навчити студентів визначати характеристики машин за даними досліджень;
- надати студентам уяву про шляхи підвищення ефективності електричних машин.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами).

- ПРНЗ. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами).

В результаті вивчення дисципліни студент набуває наступних компетентностей:

інтегральна компетентність:

- ІК1. 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 характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

загальні компетентності:

– ЗК-5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

фахові компетентності:

– ФК1. Здатність розуміти фізичні процеси, що відбуваються в електричних машинах, трансформаторах та електромеханічних пристроях.

– ФК4. Здатність проектувати та обґрунтовувати вибір електричних машин для конкретних умов експлуатації електротехнічних систем.

– ФК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електротехнічні матеріали», «Основи комп'ютерного проектування електричних схем», та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Системи автоматизації електроприводів», «Електроенергетичні системи та мережі», «Проектування електричних машин та трансформаторів», «Надійність і діагностика електричних машин», «Сучасні енергоефективні електроприводи».

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026 стор. 5 із 14
--	---	-------------------	--

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля № 1 «Машини постійного струму»
- навчального модуля № 2 «Машини змінного струму», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Машини постійного струму»

Інтегровані результати вимоги модуля №1:

У результаті вивчення даної навчального модуля здобувач повинен:

Знати:

- предмет, цілі та завдання дисципліни «Електричні машини»;
- основні фізичні закони, що лежать в основі роботи електричних машин;
- класифікацію електричних машин за видом струму, призначенням та принципом дії;
- принцип роботи двигуна постійного струму, його рівняння та енергетичні перетворення;
- способи пуску двигунів постійного струму;
- характеристики двигунів постійного струму з різними схемами збудження;
- методи регулювання швидкості двигунів постійного струму паралельного, незалежного та послідовного збудження;
- конструкцію та принцип дії генераторів постійного струму;
- рівняння електричної машини постійного струму;
- поняття оберненості електричних машин постійного струму;
- суть реакції якоря та умови самозбудження генератора постійного струму;
- процес комутації в машинах постійного струму та способи її покращення.

Вміти:

- пояснювати принцип дії та роботу електричних машин постійного струму;
- класифікувати електричні машини за основними ознаками;
- складати рівняння електромеханічного перетворення енергії в машинах постійного струму;
- виконувати розрахунки основних параметрів та характеристик двигунів і генераторів постійного струму;
- будувати механічні, регульовальні та зовнішні характеристики машин постійного струму;
- аналізувати вплив параметрів збудження на роботу двигуна та генератора;
- обирати оптимальні способи пуску та регулювання швидкості двигунів постійного струму;
- визначати режими роботи машини (двигунний, генераторний, гальмівний);
- оцінювати вплив реакції якоря на роботу машини та пропонувати способи її компенсації;
- застосовувати методи покращення комутації в електричних машинах постійного струму;
- користуватися графічними та аналітичними методами аналізу характеристик машин;
- виконувати лабораторні та практичні розрахунки за результатами експериментальних даних..

Тема 1. Предмет дисципліни, її цілі та завдання. Основні закони, покладені в основу дії машини. Класифікація електричних машин.

Розглядається предмет, мета і завдання курсу «Електричні машини». Основні закони електромагнітної індукції, явища взаємної індукції, дії сили Ампера. Принцип електромеханічного перетворення енергії. Класифікація електричних машин за видом струму, призначенням і конструктивними ознаками.

Тема 2. Двигуни постійного струму. Принцип дії. Рівняння двигунів постійного струму.

Вивчається принцип роботи двигуна постійного струму, будова якоря і магнітної системи. Виводяться основні рівняння ЕРС, моменту, струму якоря та потужності. Аналізуються енергетичні перетворення у машині постійного струму.

Тема 3. Способи пуску двигунів постійного струму.

Розглядаються умови пуску двигунів постійного струму, причини великих пускових струмів, методи обмеження струму при пуску. Пускові реостати, автоматичні та ручні системи пуску.

Тема 4. Характеристики двигунів постійного струму з різними схемами збудження.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 6 із 14	

Вивчаються механічні, регульовальні та швидкісні характеристики двигунів постійного струму послідовного, паралельного і незалежного збудження. Аналіз впливу параметрів схеми збудження на роботу машини.

Тема 5. Регулювання швидкості двигунів постійного струму паралельного та незалежного збудження.

Описуються основні методи регулювання швидкості: зміною напруги якоря, потоку збудження, опору в колі якоря. Порівняння способів за енергетичними показниками.

Тема 6. Регулювання швидкості двигунів постійного струму послідовного збудження.

Розглядаються способи регулювання швидкості двигунів послідовного збудження, їхні особливості та практичні області застосування.

Тема 7. Генератори постійного струму. Конструкція та принцип дії. Рівняння генератора постійного струму.

Аналізуються принцип дії генератора, конструкція, формування ЕРС і рівняння балансу енергії. Розглядаються процеси електромагнітного перетворення енергії при генераторному режимі.

Тема 8. Оберненість електричних машин постійного струму. Схеми збудження. Реакція якоря.

Вивчається принцип оберненості роботи машин постійного струму, види збудження. Пояснюється явище реакції якоря, його вплив на роботу машини та способи компенсації.

Тема 9. Характеристики генератора постійного струму з різними схемами збудження.

Подається аналіз зовнішніх, регульовальних і навантажувальних характеристик генераторів постійного струму. Порівнюються характеристики машин різних типів збудження.

Тема 10. Комутація машини постійного струму. Умови самозбудження генератора з паралельним збудженням

Розглядаються процеси комутації, виникнення іскріння на колекторі, способи покращення комутації. Аналізуються умови самозбудження генератора, його пуск і стабільність роботи.

Модуль № 2 «Машини змінного струму»

Інтегровані вимоги модуля №2:

У результаті вивчення даної навчального модуля здобувач повинен:

Знати:

- конструкцію, принцип дії та класифікацію електричних машин змінного струму;
- основні поняття теорії машин змінного струму, типи обмоток і принцип створення обертового магнітного поля;
- магніторушійну силу багатофазної обмотки та умови утворення синусоїдального поля;
- види втрат у машинах змінного струму, методи визначення ККД, рівняння нагріву та охолодження;
- режими роботи електричних машин і способи їх охолодження;
- конструкцію та принцип дії асинхронних машин;
- рівняння електромеханічного перетворення енергії в асинхронних машинах;
- робочі характеристики асинхронних двигунів і генераторів;
- способи пуску та підвищення пускових властивостей асинхронних двигунів;
- методи регулювання швидкості обертання асинхронних машин;
- конструкцію, принцип дії, схеми збудження та характеристики синхронних машин;
- особливості магнітного поля синхронної машини при різних режимах навантаження;
- суть реакції якоря в синхронних машинах;
- характеристики та режими роботи синхронних генераторів;
- принцип роботи та застосування безколекторних, без щіткових і крокових електричних машин;
- конструкцію, принцип дії та призначення однофазних трансформаторів і автотрансформаторів;
- режими роботи трансформаторів, втрати енергії, ККД, досліди холостого ходу та короткого замикання;
- зовнішні та робочі характеристики трансформаторів;
- схеми і групи з'єднання трифазних трансформаторів, принципи паралельної роботи;
- типи авіаційних трансформаторів, їхні технічні характеристики та особливості експлуатації.

Вміти:

 <small>КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ</small>	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026 стор. 7 із 14
---	---	-------------------	--

- пояснювати принцип дії електричних машин змінного струму;
- будувати еквівалентні схеми заміщення асинхронних, синхронних машин і трансформаторів;
- аналізувати процеси енергетичних перетворень у машинах змінного струму;
- виконувати розрахунки параметрів обмоток, втрат і ККД машин змінного струму;
- визначати основні характеристики асинхронних і синхронних двигунів за результатами дослідів;
- обирати способи пуску та регулювання швидкості обертання асинхронних двигунів;
- розраховувати та будувати механічні, робочі та регульовальні характеристики асинхронних і синхронних машин;
- оцінювати вплив реакції якоря на роботу синхронних генераторів;
- аналізувати режими роботи трансформаторів і визначати їхні втрати енергії та ефективність;
- проводити досліди холостого ходу та короткого замикання для визначення параметрів трансформаторів;
- вибирати тип трансформатора або машини змінного струму залежно від умов експлуатації;
- використовувати отримані знання для моделювання, проектування та діагностики електричних машин змінного струму;
- дотримуватися правил техніки безпеки при роботі з електричними машинами.

Тема 1. Конструкція та принцип дії машин змінного струму.

Вивчається будова статора і ротора, основні типи обмоток. Принцип дії машин змінного струму на основі взаємодії обертового магнітного поля та струму провідників.

Тема 2. Загальні питання теорії машин змінного струму. Обмотки машин змінного струму. Магніторухійна сила багатофазної обмотки.

Розглядаються типи обмоток, утворення обертового магнітного поля, поняття фазності, кута зсуву та результуючої МРС.

Тема 3. Втрати машин змінного струму, ккд. Рівняння нагріву та охолодження. Способи охолодження та режими роботи.

Описуються втрати у сталі, міді, вентиляційні втрати. Вивчаються процеси теплового балансу, рівняння нагріву й охолодження, класи ізоляції та режими навантаження.

Тема 4. Асинхронні машини. Конструкція та принцип дії асинхронної машини. Перетворення енергії в асинхронній машині.

Розглядається конструкція ротора (короткозамкненого, фазного), принцип створення обертового поля, поняття ковзання. Аналіз енергетичного балансу асинхронної машини.

Тема 5. Робочі характеристики асинхронні машини. Режими роботи

Вивчаються механічні, енергетичні та пускові характеристики асинхронних двигунів, режими двигуна, генератора і гальмування.

Тема 6. Способи пуску та підвищення пускових властивостей асинхронних двигунів

Аналізуються методи пуску (безпосередній, із реостатом, автотрансформаторний, із зниженням напруги), а також конструктивні рішення для покращення пускових параметрів.

Тема 7. Способи регулювання швидкості обертання асинхронних двигунів

Розглядаються методи регулювання швидкості зміною частоти, напруги, опору ротора та поля. Порівняння традиційних і частотно-регульованих систем.

Тема 8. Синхронні машини. Конструкція, принцип дії і схеми збудження синхронної машини.

Описується конструкція ротора (з явно вираженими і неявно вираженими полюсами), принцип синхронного обертання, типи систем збудження.

Тема 9. Магнітне поле синхронної машини без навантаження та з навантаженням. Реакція якоря

Аналізується зміна магнітного поля під впливом струму якоря, поняття реакції якоря, її вплив на ЕРС і кут навантаження.

Тема 10. Синхронні генератори характеристики синхронного генератора

Розглядаються зовнішні, регульовальні та навантажувальні характеристики генераторів, побудова характеристик за дослідом холостого ходу і короткого замикання.

Тема 11. Безколекторні без щіткові та крокові електричні машини

Вивчаються конструктивні особливості, принцип дії, схеми керування і застосування сучасних без щіткових і крокових двигунів у системах автоматизації.

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 8 із 14	

Тема 12. Однофазний трансформатор. Автотрансформатори.

Розглядаються принципи дії трансформатора, співвідношення між струмами і напругами, конструкція, відмінності автотрансформатора.

Тема 13. Режим роботи. Втрати і ккд. Досліди холостого ходу та короткого замикання. Зовнішня характеристика. Робочі характеристики трансформаторів.

Аналізуються втрати енергії, способи визначення параметрів трансформатора експериментально, розрахунок ККД і зовнішніх характеристик.

Тема 14. Трифазні трансформатори. Схеми і групи з'єднання. Особливості паралельної роботи. Типи авіаційних трансформаторів, їх технічні дані, особливості експлуатації.

Розглядаються принципи побудови трифазних трансформаторів, схеми з'єднання обмоток (зірка, трикутник, зірка–трикутник), умови паралельної роботи та специфіка авіаційних трансформаторів.

2.3. Тематичний план

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма здобуття освіти				Заочна форма здобуття освіти			
		Усього	Лекції	Лаб.	СРС	Усього	Лекції	Лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 « Машини постійного струму»									
1.1	Предмет дисципліни, її цілі та завдання. Основні закони, покладені в основу дії машини. Класифікація електричних машин	5 семестр							
		6	2	2	2				
1.2	Двигуни постійного струму. Принцип дії. Рівняння двигунів постійного струму	6	2	2	2				
1.3	Способи пуску двигунів постійного струму	6	2	2	2				
1.4	Характеристики двигунів постійного струму з різними схемами збудження	9	2	2	5				
1.5	Регулювання швидкості двигунів постійного струму різних схем збудження. Регулювання швидкості двигунів постійного струму послідовного збудження.	4	2		2				
1.6	Генератори постійного струму. Конструкція та принцип дії. Рівняння генератора постійного струму.	6	2	2	2				
1.7.	Оберненість електричних машин постійного струму. Схеми збудження. Реакція якоря.	4	2		2				
1.8	Характеристики генератора постійного струму з різними схемами збудження	9	2	2	5				
1.9	Комутація машини постійного струму. Умови самозбудження генератора з паралельним збудженням	6	2	2	2				
1.10	Домашнє завдання	8	-	-	8				
1.11	Модульна контрольна робота №1	8	2	-	6				
Усього за модулем №1		70	20	14	36				

Модуль №2 « Машини змінного струму »									
2.1	Конструкція та принцип дії машин змінного струму.	6	2	2	4				
2.2	Загальні питання теорії машин змінного струму. Обмотки машин змінного струму. Магніторушійна сила багатофазної обмотки	4	2		2				

	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 9 із 14	

2.3	Втрати машин змінного струму, ккд. Рівняння нагріву та охолодження. Способи охолодження та режими роботи	6	2	2	4				
2.4	Асинхронні машини. Конструкція та принцип дії асинхронної машини. Перетворення енергії в асинхронної машини.	6	2	2	4				
2.5	Робочі характеристики асинхронні машини. Режими роботи	6	2	2	4				
2.6	Способи пуску та підвищення пускових властивостей асинхронних двигунів	4	2		2				
2.7	Способи регулювання швидкості обертання асинхронних двигунів	4	2		2				
2.8	Синхронні машини. Конструкція, принцип дії і схеми збудження синхронної машини	6	2	2	4				
2.9	Магнітне поле синхронної машини без навантаження та з навантаженням. Реакція якоря	4	2		2				
2.10	Синхронні генератори характеристики синхронного генератора	6	2	2	4				
2.11	Безколекторні безщіткові та крокові електричні машини	4	2		2				
2.12	Однофазний трансформатор. Автотрансформатори	6	2	2	4				
2.13	Режими роботи. Втрати і ккд. Досліди холостого ходу та короткого замикання. Зовнішня характеристика. Робочі характеристики трансформаторів	4	2		2				
2.14	Трифазні трансформатори. Схеми і групи з'єднання. Особливості паралельної роботи. Типи авіаційних трансформаторів, їх технічні дані, особливості експлуатації	6	2	2	4				
2.15	Модульна контрольна робота №2	7	-	2	5	-	-	-	-
Усього за модулем №2		95	28	18	49				
Усього за навчальною дисципліною		165	48	32	85				

2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Конкретна мета ДЗ полягає у розрахунку та побудові характеристик трансформаторів і машин, використовуючи їх векторні діаграми і паспортні дані за заданим в методичних рекомендаціях варіантом індивідуального завдання.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання ДЗ – до 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

– інформаційно-рецептивний (лекція, розповідь, пояснення);

	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 10 із 14	

– пояснювально-ілюстративний (використання прикладів, візуальних матеріалів, аналогій);

- метод проблемного викладу;
- репродуктивний (відтворення основних понять, робота з підручниками і першоджерелами);
- індуктивний та дедуктивний;
- дослідницький (самостійна робота з текстами, підготовка аналітичних завдань);
- елементи творчого методу (есе, презентації, дискусії);
- практичні методи (усні та письмові завдання, обговорення, навчальні кейси).

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, роботі з навчальною літературою та (першо)джерелами, роботі в малих групах, а також під час навчальних, наукових і професійно орієнтованих семінарів-дискусій, презентацій.

3.2. Рекомендована література

Базова література

- 3.2.1. Загірняк М.В. Електричні машини: Підручник. -К.: Знання, 2009. – 399 с.
- 3.2.2. Яцун М.А. Електричні машини: Навч. посібник. - Львів, Львівська політехніка, 2004 – 440 с.
- 3.2.3. Загірняк М.В., Невзлін Б.І. Електричні машини. Підручник. – К. «Знання», 2009 – 399 с.
- 3.2.4. Електричні машини і трансформатори. За ред. Мілих В.І. – К.: Видавництво «Каравела» 2022. – 452 с.
- 3.2.5. Електричні машини: навчальний посібник / С. А. Агаркова, А. О. Бояркін, А. Г. Кислий, О. М. Косиченко. — Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2025. — 108 с.
- 3.2.6. Спеціальні електричні машини: конспект лекцій / О. Б. Єгоров, М. Л. Глебова. — Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. — 108 с.

Допоміжна література

- 3.2.7. Макаров І.Є., Загорулько А.В. Розрахунок характеристик асинхронних короткозамкнених двигунів на персональному комп'ютері: Методична розробка. – К.: НАУ 2003. – 32 с.
- 3.2.8. Кевшин А. Г., Федосов С. А, Галян В. В. Електричні машини: конспект лекцій. Луцьк, 2020. – 62 с.
- 3.2.9. Електричні машини : підручник / Б.Т. Кононов, Г.І. Лагутін, О.Б. Котов та ін.; за заг. ред. Б.Т. Кононова. – Харків : ХУПС, 2015. – 493 с.
- 3.2.10. Андрейко І. І., Гайдук В. Г. Електричні машини постійного струму. Л.: Вид-во Львівської політехніки, 2019. – 568с.
- 3.2.11. Електричні машини: частина І. Навчально-методичний посібник для проведення практичних, лабораторних та самостійних робіт / Л. В. Ярошенко, А. А. Штуць, М. А. Колісник. — Вінниця: ВНАУ, 2021. — 38 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1. er.kai.edu.ua
- 3.3.2. https://www.tutorialspoint.com/electrical_machines/index.htm
- 3.3.3. <https://ocw.mit.edu/courses/6-685-electric-machines-fall-2013>
- 3.3.4. https://www.engineeringdevotion.com/electrical_machines.html

	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 11 із 14	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ ЗДОБУВАЧЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної здобувачем вищої освіти навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	Вид навчальної роботи	Мак кількість балів
5 семестр			
Модуль № 1 «Машини постійного струму»		Модуль № 2 «Машини змінного струму»	
Виконання та захист лабораторних робіт	3 6×7=21	Виконання та захист лабораторних робіт	3 6×8=24
Виконання та захист ДЗ	15		
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	22	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	15
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	Виконання модульної контрольної роботи №2	10
Усього за модулем №1	46	Усього за модулем №2	34
Усього за модулями №1, №2		80	
Семестровий екзамен		20	
Усього за дисципліною		100	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються здобувачем вищої освіти, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих здобувачем вищої освіти за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатка до диплома.

 <small>КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ</small>	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 12 із 14	

Додаток 1

Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 13 із 14	

Додаток 2

**Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні машини»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.13–01–2026
		стор. 14 із 14	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введен- ня зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульо- ваного			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				