



МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
Дмитро БАБЕНКО
06 2022 р.
Гарант освітньої програми
Олексій САДОВИЙ
06 2022 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Електричні машини й апарати»

Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітньо-професійна програма	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітній ступінь	(молодший бакалавр)
Семестр	3 семестр
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Циганов Олександр Миколайович, к.т.н. старший викладач e-mail - tsyganov.an@mnau.edu.ua

Розглянуто на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «20» червня 2022 року).
Голова вченої ради, канд.пед.наук, доцент

Каріна ГОРБУНОВА

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «07» червня 2022 року).
Голова науково-методичної комісії, доктор пед. наук, доцент

Ліона БАЦУРОВСЬКА

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
(протокол № 14 від «09» травня 2022 року).
Завідувач кафедри, д-р техн. наук, проф.

Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Миколаїв
2022

1. Призначення навчальної дисципліни «Електричні машини й апарати»

Дисципліна «Електричні машини й апарати» належить до професійно-орієнтованого циклу програм держстандарту вищої освіти України. Її роль та значення у підготовці фахівців підвищується сучасним періодом розвитку усіх галузей науки та техніки. Він характеризується звичайно широким втіленням в усі сфери діяльності людей нових високих технологій, нової техніки, автоматики, електроніки, керуючих пристроїв з адаптивними параметрами функціонування, використанням систем телемеханіки, обчислювальної техніки, різноманітних систем зв'язку. Звичайно, що електромонтажні роботи в такому випадку займають значну долю в складовому об'єму побутово-монтажних робіт об'єктів промислового та агропромислового комплексів.

Дисципліна "Електричні машини й апарати" є однією з профілюючих для здобувачів вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Під час вивчення навчальної дисципліни «Електричні машини й апарати» застосовуються інноваційні педагогічні технології навчання, а саме цілеспрямований системний набір прийомів та засобів з організації освітньої діяльності, які охоплюють процес навчання від мети до програмних результатів. У освітньому процесі використовується освітня платформа Moodle, яка дозволяє використовувати дистанційні підходи у опанування навчального матеріалу, технології Jitsi Meet, а також презентаційні матеріали та відео лекції.

Дисципліна викладається українською мовою. Водночас, з кожної теми виділено ключові слова, які здобувачі вивчають англійською мовою. При застосуванні термінів і понять з іноземних джерел інформації, які стосуються тематики даної навчальної дисципліни, пояснення відбувається на іноземній мові та переводиться на державну. Здобувачі вищої освіти мають можливість брати участь та доповідатися у вебінарах та наукових заходах на державній або англійській мові.

Методи навчання поділяються на три складові:

- за джерелом знань: виконання індивідуальних завдань, самостійна робота, практичні заняття;
- за характером навчально-пізнавальної діяльності: дискусії, студентські наукові конференції, наукова діяльність (студентські конкурси наукових робіт);
- за дидактичними завданнями: методи організації навчально-пізнавальної діяльності, методи оцінки та перевірки результатів.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни «Електричні машини й апарати»

Метою вивчення дисципліни «Електричні машини й апарати» полягає у формуванні у студента системи теоретичних і практичних знань із принципу дії, конструкції та призначенню електричних машин й апаратів. Також важливим є

вивчення принципу розрахунку параметрів при виборі електричних машин та апаратів та їх проектування.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- ознайомлення здобувачів вищої освіти з основними типами електричних машин та апаратів;
- вивчення конструктивних особливостей електричних машин та апаратів;
- вивчення принципу дії електричних машин та апаратів;
- вивчення фізичних явищ які відбуваються в електричних машин та апаратів.

У результаті вивчення початкової дисципліни студент повинен: Знати:

- конструктивні особливості існуючих електричних машин та апаратів;
- сфери застосування та особливості роботи існуючих видів електричних машин та апаратів;
- принцип дії та будову електричних машин та апаратів;
- методи вибору електричних машин та апаратів;
- розраховувати та проектувати електричні машини та апарати.

Вміти:

- розрізняти електричні машини змінного та постійного струму;
- вибрати електричні машини та апарати для будь якого електротехнічного устаткування;
- розрахувати електричну машину та апарат.

Предметом дисципліни є конструктивні особливості, принцип дії, призначення та методи вибору електричних машин та апаратів.

3. Програмні компетентності «Електричні машини й апарати»

Компетентності здобувачів обумовлені освітньою програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» й передбачають отримання відповідних результатів навчання, використання методів й форм оцінювання. Програмні компетентності включають інтегральні компетентності, загальні компетентності, фахові компетентності. Програмні компетентності передбачають отримання здатності розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності. Загальні компетенції передбачають здатність розробляти схеми, розраховувати мережі енергопостачання, розробляти системи обліку та регулювання витратами енергоресурсів в агропромисловому комплексі. Здобувачі вищої освіти повинні проводити аналіз та самостійно визначатись щодо цілей та задач особистої діяльності.

Таблиця 1 Компетентності здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Інтегральні	Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності з електричної інженерії, а також у процесі досліджень та/або здійснення інновацій, що характеризується

	невизначеністю умов і вимог агропромислового виробництва
Загальні	ЗК 01. Самостійно визначатись щодо цілей та задач особистої діяльності.
	ЗК 04. Використовувати нові знання та професійні уміння для підвищення ефективності особистої і суспільної діяльності.
	ЗК 05. Оцінювати соціальну значимість пропозицій щодо вдосконалення організації і технології виробництва, впровадження нової техніки.
	ЗК 06. Аналізувати соціально важливі процеси, цивілізовано вирішувати соціальні, виробничі, побутові проблеми, суперечки, протиріччя.
	ЗК 08. Займати активну громадянську позицію.
Фахові	ФК06. Здатність виконувати вибір електротехнологічного обладнання і систем електричного освітлення та опромінення.
	ФК07. Здатність орієнтуватися в технологічних процесах і обладнанні, здійснювати вибір електроустаткування та відповідних систем керування.
	ФК09. Здатність орієнтуватися у виборі заходів з підвищення рівня енергоефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування та визначенні техніко- економічних показників запропонованих рішень.
	ФК13. Здатність розробляти проекти електричної частини; електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог діючих стандартів.
Програмні результати навчання	ПРН1 Отримувати і застосовувати нові знання, уміння, навички для професійного та особистісного розвитку.
	ПРН 05. Здатність продемонструвати знання та розуміння методологій проектування, відповідних нормативних документів, чинних стандартів і технічних умов.
	ПРН09 Уміти застосовувати основи теорії технічних та природничих наук при вирішенні задач електричної інженерії.
	ПРН 14 Застосовувати набуті знання та уміння при виборі і розрахунку освітлювальних та опромінювальних установок, вирішувати технічні задачі у області застосування електротехнологічних

	установок.
	ПРН 15 Застосовувати набуті знання щодо технологічних процесів та обладнання об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, здійснювати вибір електроустаткування та відповідних систем керування до нього.
	ПРН 21 Вирішувати спеціалізовані завдання із дотриманням вимог діючої нормативної документації для проектування електричної частини електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.
	ПРН 22. Застосовувати базові знання та практичні навички з технологій у галузі сільськогосподарського виробництва, переробки, зберігання та стандартизації продукції, а також екологічних процесів з метою належного ведення обліку господарських процесів підприємств.

4. Програмні результати «Електричні машини й апарати»

Основні завдання вивчення навчальної дисципліни полягають у вивченні: призначення електричних машин, фізичного змісту деяких законів і явищ, які лежать в основі принципу дії електричних машин, класифікацію електричних машин. Набуття студентами знань з принципу дії трансформаторів, їх конструкції та області застосування, та вивчення схем з'єднання його обмоток та умовні позначення виводів обмоток. Вивчення рівняння напруг для первинного та вторинного кала трансформатора, рівняння МРС та струмів трансформатора. Ознайомлення з видами втрат енергії в трансформаторі, коефіцієнтом корисної дії та з методами регулювання напруги. Студенти повинні ознайомитися з основними рівняннями, особливостями роботи триобмоткових трансформаторів та автотрансформаторів, та ознайомитися з видами трансформаторних пристроїв спеціального призначення. Ознайомитися з принципом дії синхронного генератора та асинхронного двигуна. Ознайомитися з будовою статора безколекторних машин та з будовою багатофазних обмоток статора. Ознайомитися з формулами для визначення ЕРС котушки, котушечної групи та ЕРС обмотки статора.

5. Опис дисципліни «Електричні машини й апарати»

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітній ступінь «Молодший бакалавр»

Кваліфікація: молодший бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Семестр III

Кількість кредитів ECTS 5,0

Кількість змістових модулів 3

Загальна кількість годин 150

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції 30/1,0 кредитів ECTS

Лабораторні заняття 30/ 1,0 кредитів ECTS

Практичні заняття 16/0,53 кредитів ECTS

Самостійна робота 74/2,46 кредити ECTS

Форма підсумкова контрольного заходу: III семестр – екзамен;

Ключові слова: асинхронні машини, синхронні машини, машини постійного струму, статор, ротор, якор, обмотка, обертове магнітне поле, полюси, секції.

Keywords: asynchronous machines, synchronous machines, DC machines, stator, rotor, anchor, winding, rotating magnetic field, poles, sections.

Календарний план з навчальної дисципліни

Таблиця 3 Теми, розподіл навчального часу, терміни виконання завдань

Змістовні модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу				Термін виконання, тиждень	Терміни контролю заходу
Найменування	Обсяг, кредити	Сума балів		лекції	практичні	лабораторні роботи	самостійна робота		
III Семестр									
Змістовий модуль 1. Загальні питання теорії електричних машин (ЕМ)	0,17	1 – 1,5	Тема 1. Вступ. Класифікація електричних машин та їх призначення.	2	1	2	5	1	
	0,17	1 – 1,5	Тема 2. Трансформатори. Призначення, область застосування, принцип дії.	2	1	2	5	2	

	0,17	1 – 1,5	Тема 3. Рівняння напруг трансформатора. Рівняння МРС та струмів.	2	1	2	5	3	
	0,17	1 – 1,5	Тема 4. Трансформатор трифазного струму і схеми з'єднання обмоток.	2	1	2	5	4	
	0,17	1 – 1,5	Тема 5. Втрати, коефіцієнт корисної дії і регулювання напруги трансформатора.	2	1	2	5	5	
	0,17	1 – 1,5	Тема 6. Триобмоткові трансформатори. Автотрансформатори.	2	1	2	5	6	
Змістовий модуль 2. Трансформатори	0,17	1 – 1,5	Тема 7. Трансформаторні пристрої спеціального призначення.	2	1	2	5	7	
	0,17	1 – 1,5	Тема 8. Принцип дії синхронного генератора і асинхронного двигуна.	2	1	2	5	8	
	0,17	1 – 1,5	Тема 9. Будава статора безколекторних машин. Поняття про обмотки статора.	2	1	2	5	9	
	0,17	1 – 1,5	Тема 10. ЕРС котушки, котушечної групи. ЕРС обмотки статора	2	1	2	5	10	Проміжний контроль по завершенню моду

									лю
Змістовий модуль 3. Електричні двигуни	0,17	1 – 1,5	Тема 11. Трифазні двошарові обмотки з дробовим числом пазів на полюс і фазу.	2	1	2	5	11	
	0,17	1 – 1,5	Тема 12. Одношарові обмотки статора.	2	1	2	5	12	
	0,17	1 – 1,5	Тема 13. МРС зосереджувальної обмотки статора	2	1	2	5	13	
	0,17	1 – 1,5	Тема 14. МРС розподільчої обмотки статора.	2	1	2	5	14	
	0,17	1 – 1,5	Тема 15. МРС трифазної обмотки статора.	2	2	2	4	15	Проміжний контроль по завершенню модулю
Всього	4,0	36-60		30	16	30	74	x	x

6. Порядок та критерії оцінювання «Електричні машини й апарати»

Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, консультації з навчальної дисципліни, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів доповідей на студентські науково-теоретичні конференції які проводять на базі університету:

- Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Перспективна техніка і технології»;
- Студентська науково-теоретична конференція «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни»;

Таблиця 4 Оцінка за змістовні модулі, теми за видами виконання завдань

№	Змістові модулі	Кількість	Оцінка в балах	Сума балів
---	-----------------	-----------	----------------	------------

		заходів	min	max	min	max
	Змістовий модуль 1.					
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	3	2,7	4	8	12
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	3	5	3	5
3.	Самостійна робота, тези, доповіді на студентських конференціях.	1	1	3	1	3
	Разом за змістовним модулем 1	x	x	x	12	20
	Змістовий модуль 2.					
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	3	2,7	4	8	12
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	3	5	3	5
3.	Самостійна робота, тези, доповіді на студентських конференціях.	1	1	3	1	3
	Разом за змістовним модулем 2	x	x	x	12	20
	Змістовий модуль 3.					
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	3	2,7	4	8	12
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	3	5	3	5
3.	Самостійна робота, тези, доповіді на студентських конференціях.	1	1	3	1	3
	Разом за змістовним модулем 3	x	x	x	12	20
	Разом за семестр				36	60
	Екзаменаційна робота				24	40

Здобувачі, що набрали менше 36 балів за поточний контроль до екзаменаційної сесії не допускаються. До складання іспиту з дисципліни, такі здобувачі можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів і виконають усі передбачені програмою завдання.

Таблиця 5. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - іспит

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
35 - 59	FX*	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*

*Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.

7. Питання для підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

1. Призначення електричних машин і трансформаторів
2. Електричні машини - електромеханічні перетворювачі енергії
3. Класифікація електричних машин
4. Область застосування, принцип дії
5. Призначення трансформаторів
6. Принцип дії трансформаторів
7. Рівняння напруг для первинного кола трансформатора
8. Рівняння напруг для вторинного кола трансформатора
9. Рівняння МРС та струмів трансформатора
10. Схеми з'єднання обмоток трифазних трансформаторів
11. Умовні позначення виводів обмоток трифазних трансформаторів
12. Види втрат енергії в трансформаторі
13. Коефіцієнт корисної дії трансформатора
14. Регулювання напруги трансформаторів
15. Основні рівняння, особливості роботи та область застосування триобмоткових трансформаторів
16. Принцип роботи понижуючого автотрансформатора
17. Переваги автотрансформаторів
18. Основні поняття
19. Трансформатор з рухомою вторинною обмоткою та однофазний

- трансформатор з підмагнічуючим шунтом
20. Трансформатор з рухомим сердечником
 21. Принцип дії синхронного генератора
 22. Визначення ЕРС обмотки статора синхронного генератора
 23. Принцип дії асинхронного двигуна
 24. Будова статора безколекторної машини змінного струму
 25. Вимоги щодо обмоток статора
 26. Будова багатофазної обмотки статора
 27. Електрорушійна сила котушки
 28. Електрорушійна сила котушечної групи
 29. Електрорушійна сила обмотки статора
 30. Основні поняття
 31. Визначення числа пазів статора
 32. Трифазна обмотка
 33. Однофазна обмотка
 34. Гармонійний ряд МРС
 35. Визначення формули МРС розподільчої обмотки статора
 36. Принцип отримання обертаємої МРС
 37. Визначення формули МРС трифазної обмотки статора

7. Політика курсу «Електричні машини й апарати»

Політика навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності та визначається системою вимог, які викладач пред'являє до студента при вивченні дисципліни (правила поведінки на заняттях, пропуски, користування мобільним телефоном, прездачі і таке інше).

Політику навчальної дисципліни будується з урахуванням:

1. Норм законодавства України щодо академічної доброчесності, Ст. 42 ЗУ Про освіту від 05.09.2017 № 2145-VIII;
2. Статуту Миколаївського національного аграрного університету МОН України; Наказ від 21.12.2016 № 1581.
3. Положень та інших нормативних документів Миколаївського національного аграрного університету:
 - Кодекс академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті;
 - Програма реалізації стратегії розвитку Миколаївського національного аграрного університету на період 2016-2023 рр.;
 - Настанова з якості;
 - Положення про раду з якості;
 - Положення «Про Раду здобувачів вищої освіти з якості освіти»;
 - Положення «Про опитування учасників освітнього процесу та зацікавлених осіб у Миколаївському національному аграрному університеті»;
 - Положення про вдосконалення організації самостійної роботи студентів в Миколаївському національному аграрному університеті;
 - Положення про апеляційні комісії.

За порушення академічної доброчесності здобувачі вищої освіти можуть бути притягнені до академічної відповідальності відповідно до ст. 42 Академічна доброчесність ЗУ Про освіту від 05.09.2017 № 2145-VIII;

8. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами. Інклюзивна освіта.

Інклюзивна освіта є системою освітніх послуг, що ґрунтується на принципі забезпечення основного права кожного на освіту, права здобувати її за місцем проживання, що передбачає навчання особистості з особливими освітніми потребами. Інклюзивний підхід – створення таких умов, за яких усі учасники освітнього процесу мають однаковий доступ до освіти, у тому числі здобувачі з особливими освітніми потребами. Одним із головних завдань інклюзії є відгук на широкий спектр освітніх потреб в освітньому середовищі та поза його межами. В основу інклюзивної освіти покладено ідеологію, яка виключає будь-яку дискримінацію, забезпечує однакове ставлення до усіх людей, створює спеціальні умови для осіб з особливими потребами.

Основний принцип інклюзивної освіти полягає у тому, що: усі здобувачі навчаються разом в усіх випадках, коли це виявляється можливим, не зважаючи на певні труднощі чи відмінності, що існують між ними; визнаються і враховуються різноманітні потреби здобувачів шляхом узгодження різних видів і темпів навчання; забезпечується якість освіти для усіх здобувачів вищої освіти через розробку відповідних навчальних планів, прийняття організаційних заходів, розробку стратегії викладання, використання відповідних інформаційно-комунікаційних ресурсів.

Особи з особливими освітніми потребами отримують додаткову допомогу, яка може знадобитися їм з метою забезпечення успішності освітнього процесу та отримання програмних результатів навчання.

Гарантується солідарність, співучасть, взаємоповага, розуміння між усіма учасниками освітнього процесу незалежно від їхніх особливих потреб. Можливості інклюзивної освіти можуть бути реалізовані кожним учасником освітнього процесу.

В Миколаївському національному аграрний університеті вхід облаштований кнопкою виклику чергового. Є відповідальні особи, які організують освітній процес (декан, заступники декана, куратор).

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання через:

- систему Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua>) – лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та творчої роботи, завдання на самостійне опрацювання);
- платформу онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;
- електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (<http://dspace.mnau.edu.ua>);
- аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямами їх виконання тощо;

- спілкування через електронну пошту (potomkinske@gmail.com) чи телефоний зв'язок.

- залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;
- індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;
- можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

9. Інформаційні джерела «Електричні машини й апарати»

Базова

1. ПУЕ-2017. правила улаштування електроустановок. Україна, 2017. С. 760.
2. Заблодський М., Чуєнко Р., Васюк В. Електричні машини (Ч.2 Трансформатори) : навчальний посібник. ЦП «Компринт», 2019. 350 с.
3. Заблодський М., Чуєнко Р., Васюк В. Електричні машини постійного струму : навчальний посібник. ЦП «Компринт», 2017. 390 с.
4. Заблодський М., Чуєнко Р., Васюк В. Електричні машини змінного струму: навчальний посібник. ЦП «Компринт», 2018. 500 с.

Додаткова

1. Вахоніна Л., Содовий О. Електричні апарати - методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт. 2020.
2. Електричні машини та апарати - методичні рекомендації для виконання практичних робіт / О. Циганов та ін. 2022.
3. Циганов О., Ставинський Р. Електричні машини - методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт. 2017.

10. ДОСТУП ДО МАТЕРІАЛІВ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3393>

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням - <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням – Електричні машини та апарати : методичні рекомендації для виконання практичних робіт здобувачами початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. Л. В. Вахоніна, О. М. Циганов, В. А. Мардзявко, А. Ю. Руденко. Миколаїв : МНАУ, 2022. 82 с.

<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11537>

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела) - <https://www.mnau.edu.ua/>

11. Доступ до матеріалів «Електричні машини й апарати»

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3393>

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням - <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням – Електричні машини та апарати : методичні рекомендації для виконання практичних робіт здобувачами початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. Л. В. Вахоніна, О. М. Циганов, В. А. Мардзявко, А. Ю. Руденко. Миколаїв : МНАУ, 2022. 82 с.

<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11537>

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела) - <https://www.mnau.edu.ua/>

Силабус з навчальної дисципліни
розробив:

канд. тех. наук, старш. викл.

Олександр ЦИГАНОВ