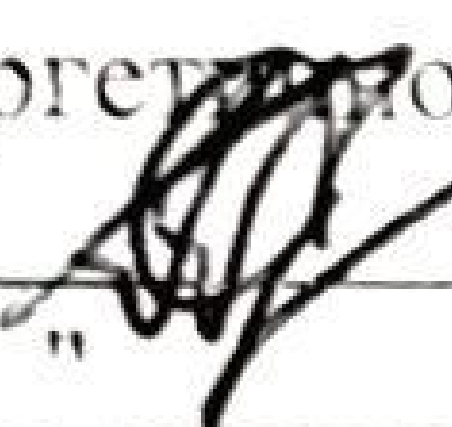



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

"ПОГОДЖЕНО"
В.о. декана інженерно-
енергетичного факультету
 Каріне ГОРБУНОВА
" " 2022 р.



"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
 Дмитро БАБЕНКО
" " 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ТА КОМПЛЕКСИ»**
для здобувачів початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти денної форми
навчання (2 курс) на 2022-2023 навчальний рік

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітній ступінь «Молодший бакалавр»

Кваліфікація: Молодший бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Мова навчання – українська мова.

Миколаїв – 2022 рік

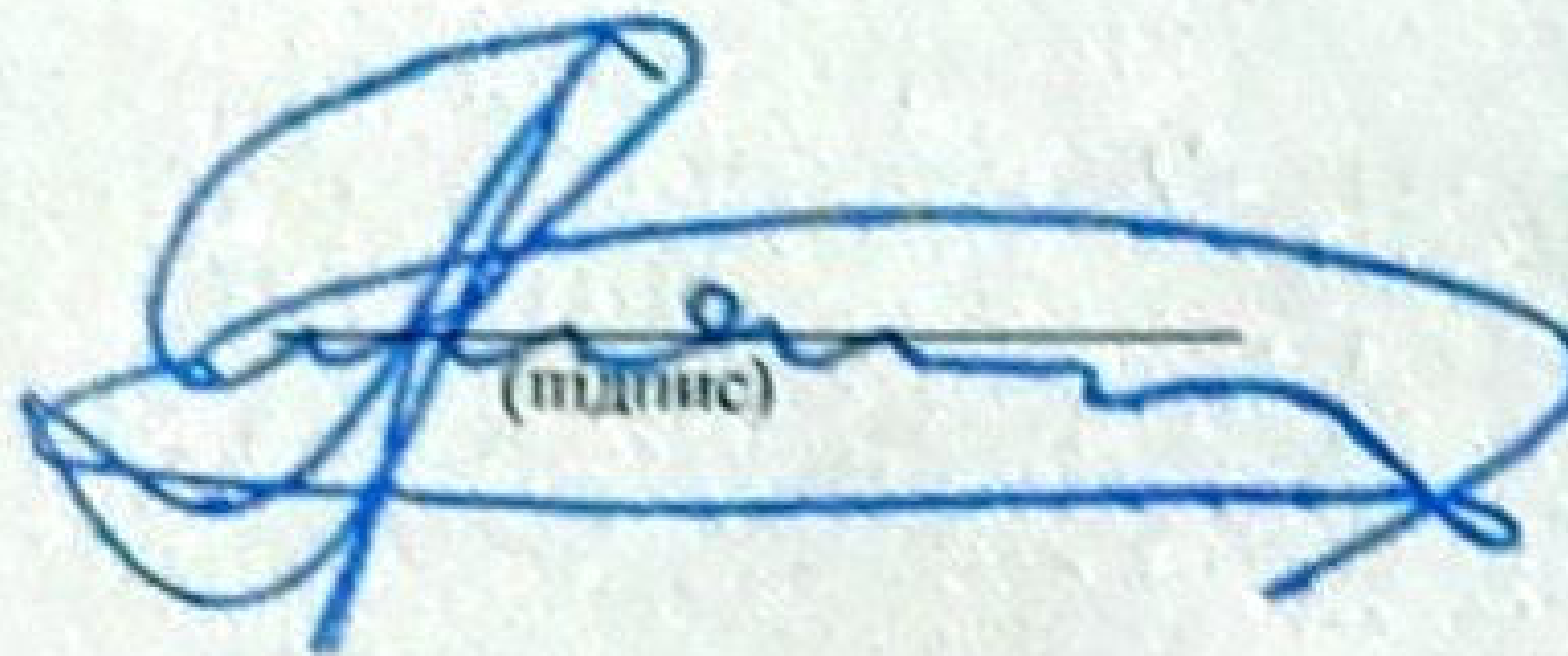
ПЕРЕДМОВА

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 04.02.2021р. (протокол №5).

Розробники: асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Віталій МАРДЗЯВКО, Миколаївський національний університет.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, протокол № 14 від "09" "05" 2022 року.

Завідувач кафедри
електроенергетики,
електротехніки та
електромеханіки
д-р техн. наук, професор

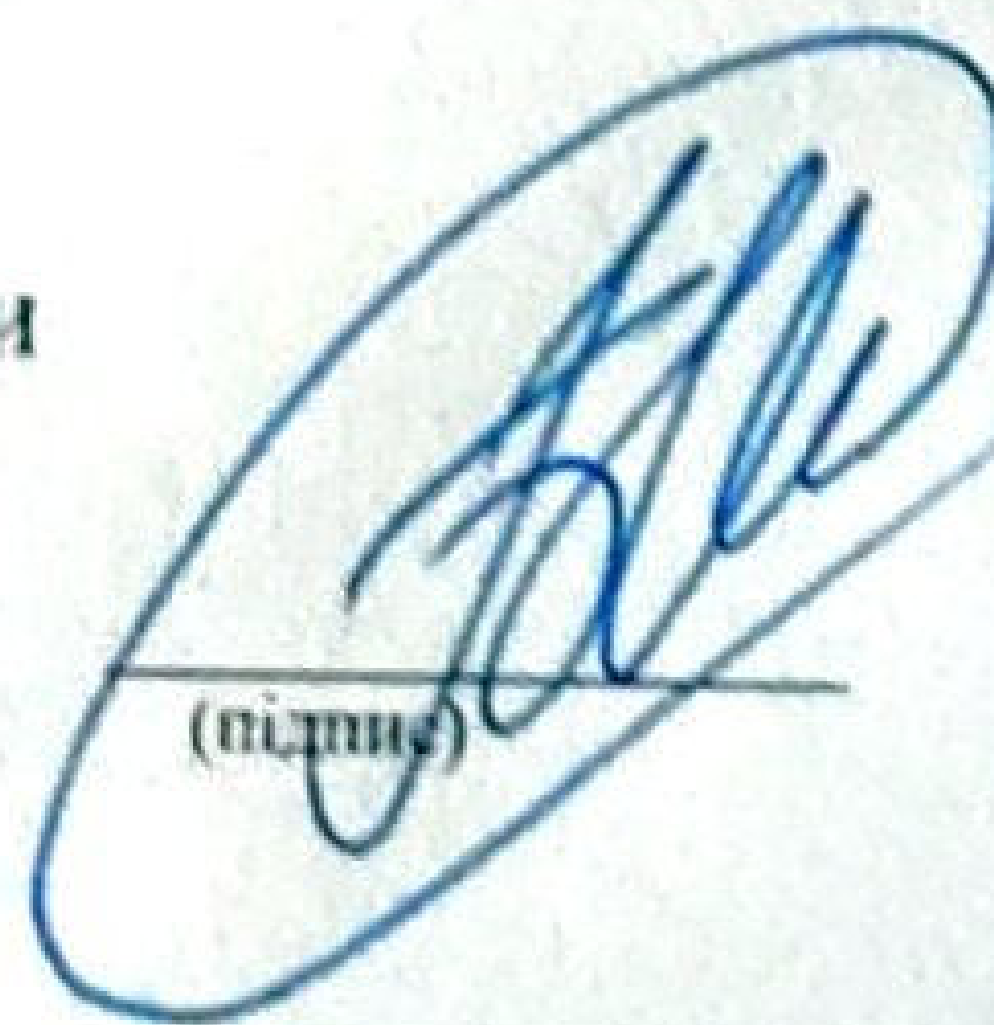


(підпис)

Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету, протокол № 10 від "07" "06" 2022 року.

Голова науково-методичної
комісії д-р. пед. наук, доцент кафедри
електроенергетики,
електротехніки та електромеханіки



(підпис)

Ілона БАЦУРОВСЬКА

1. АНОТАЦІЯ

В даний час є багато машин і механізмів, що виконують однакові або аналогічні операції технологічних процесів в різних галузях промисловості. Такі машини і механізми можна об'єднати в типові функціональні групи, наприклад різального, підйомна-транспортного та іншого обладнання. Більшість виробничих робочих машин і механізмів приводиться в рух електричними двигунами. Двигун разом з механічними пристроями (редуктори, трансмісії, кривошипна-шатунні механізми та ін.), утворюють електромеханічну систему і служать для передачі руху робочому органу машини, а також пристроям керування і контролю. Тому дисципліна "Електротехнічні системи та комплекси" призначена для ознайомлення здобувачів початкового (короткий цикл) рівня вищої освіти із сучасними проблемами створення електротехнічних комплексів, масового регульованого електроприводу, високоточних електроприводів змінного струму та різновидностями електротехнологічних систем. Програмою дисципліни передбачено вивчення електромеханічних і електротехнологічних систем, їх класифікація, призначення та способи регулювання.

Дисципліна "Електротехнічні системи та комплекси" є однією з профільюючих для здобувачів початкового (короткий цикл) рівня вищої освіти спеціальності 141, «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Ключові слова: електропривід, електромеханічна система, електротехнологічна система, електромеханічні та електротехнологічні пристрої, регулювання технологічного процесу, перехідний процес, система керування.

ANNOTATION

Currently, there are many machines and mechanisms that perform the same or similar operations of technological processes in different industries. Such machines and mechanisms can be combined into typical functional groups, such as cutting, lifting and transport and other equipment. Most production machines and mechanisms are driven by electric motors. The engine, together with mechanical devices (gearboxes, transmissions, crank mechanisms, etc.), form an electromechanical system and serve to transmit motion to the working body of the machine, as well as control and monitoring devices. Therefore, the discipline "Electrical Systems and Complexes" is designed to acquaint students of primary (short cycle) level of higher education with modern problems of electrical systems, mass regulated electric drive, high-precision AC drives and varieties of electrical systems. The program of the discipline provides for the study of electrical and electrical systems, their classification, purpose and methods of regulation.

Discipline "Electrical systems and complexes" is one of the profile for applicants for primary (short cycle) level of higher education specialty 141, "Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics".

Key words: electric drive, electromechanical system, electrotechnological system, electromechanical and electrotechnological devices, regulation of technological process, transient process, control system.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Електротехнічні системи та комплекси»

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітній ступінь «Молодший бакалавр»

Кваліфікація: Молодший бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Семестр IV

Кількість кредитів ECTS 5,0

Кількість змістових модулів 2

Загальна кількість годин 150

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

Лекції 38/1,26 кредитів ECTS

Практичні заняття 20/0,67 кредитів ECTS

Лабораторні заняття 20/0,67 кредитів ECTS

Самостійна робота 72/2,4 кредити ECTS

Форма підсумкова контрольного заходу- екзамен.

Дисципліна "Електротехнічні системи та комплекси" призначена для ознайомлення здобувачів початкового (короткий цикл) рівня вищої освіти із сучасними проблемами створення електромеханічних, електротехнічних комплексів на основі масового регульованого електроприводу та елементах керування.

Зміни у змістовному наповненні програми. Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій усіх груп стейкхолдерів та результатів опитування здобувачів початкового рівня вищої освіти, роботодавців та випускників ОПП 141 «Електроенергетики, електротехніки та електромеханіки». Також робоча програма оновлюється відповідно до робочих навчальних планів підготовки здобувачів початкового рівня вищої освіти Миколаївського національного університету. Оновлюються теми лекцій відповідно до розвитку досліджень та технічного рівня обладнання, яке стосується даної дисципліни.

Передбачені неформальні освітні заходи. Здобувачів початкового рівня вищої освіти пропонуються протягом вивчення дисципліни: індивідуальні завдання, участь у студентських конференціях, всеукраїнській олімпіадах та студентських наукових конкурсах, участь у вебінарах та семінарах, участь у відкритих лекціях, які проводять поза межами навчального процесу, участь в дуальній освіті. Здобувач початкового рівня вищої освіти має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання здобувача початкового рівня на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

Передбачені інформальні освітні заходи. Під час вивчення навчальної дисципліни «Електротехнічні системи та комплекси» 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.

Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти. Вхід факультету облаштовано 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/course/view.php?id=3302> - 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/jspui>);
- аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;
- спілкування через електронну пошту (mardziavko@mnau.edu.ua) та телефонний 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 початкового рівня вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

Мовна підготовка. 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 початкового рівня вищої освіти мають можливість брати участь та доповідатися у вебінарах та наукових заходах на державній або англійській мові.

Форми навчання. Денна або заочна (дистанційна, змішана – за наказом по університету, наприклад у зв'язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, практичні заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

Методи навчання поділяються на три складові.

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

3. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Електротехнічні системи та комплекси» є ознайомлення здобувачів початкового рівня вищої освіти із сучасними електромеханічними та електротехнологічними комплексами, проблемами їх створення, регулювання і захисту.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- озброїти майбутнього спеціаліста знаннями сучасних принципів управління автоматизованими електроприводами загальнопромислових механізмів, основою теорії та практики створення електромеханічних систем;
- ознайомити з методами вибору систем електроприводу та сучасними тенденціями його розвитку та вдосконалення;
- ознайомити з структурою та основою технологічних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач початкового рівня вищої освіти повинен знати: принципи роботи, технічні характеристики, конструктивні особливості електричних приводів, що розробляються і використовуються; методи та способи проведення робіт з технічного обслуговування електроприводів; методи створення та аналізу, теоретичних моделей, що дозволяють прогнозувати характеристики поведінки електричних приводів;

Вміти: проводити випробування та визначати працездатність встановленого та ремонтного обладнання; вибирати електроприводи у процесі експлуатації, процесі проектування з використанням інформаційних технологій; розробляти плани випробувань електричних приводів.

Володіти: Навичками читання, складання, практичної реалізації схем управління електроприводами.

Предметом дисципліни є електромеханічні властивості, характеристики, режими роботи, динамічні властивості, енергетичні показники і область застосування електромеханічних систем з двигунами постійного і змінного струму.

Таблиця 1 Компетентності здобувачів початкового рівня вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Інтегральні	Здатність розв'язувати типові спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних знань, практичних навичок та фахових кваліфікацій електричної інженерії
Загальні	ЗК01. Здатність вчитися, здобувати, застосовувати нові знання, уміння та навички для професійного та особистісного розвитку.

	<p>ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p>
	<p>ЗК05. Здатність працювати самостійно та в команді, виявляти та вирішувати проблеми.</p>
	<p>ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p>
	<p>ЗК08. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і використовувати різні види та форми рухової активності.</p>
Фахові	<p>ФК04. Здатність орієнтуватися в теорії та практичному використанні електричних машин і апаратів</p>
	<p>ФК05. Здатність здійснювати раціональний вибір елементів електротехнічного та електромеханічного обладнання, пов'язаного з роботою електропривода.</p>
	<p>ФК07. Здатність орієнтуватися в технологічних процесах і обладнанні, здійснювати вибір електроустаткування та відповідних систем керування.</p>
	<p>ФК09. Здатність орієнтуватися у виборі заходів з підвищення рівня енергоефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування та визначенні техніко економічних показників запропонованих рішень.</p>
	<p>ФК10. Здатність проводити монтаж, налагодження, технічне обслуговування і ремонт електротехнічного, електромеханічного та електронного обладнання.</p>
	<p>ФК11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах виробничих ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.</p>
	<p>ФК13. Здатність розробляти проекти електричної частини; електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог діючих стандартів.</p>
	<p>ФК14. Здатність використовувати базові знання та практичні навички технологій у галузі сільськогосподарського виробництва, переробки, зберігання та стандартизації продукції, а також</p>

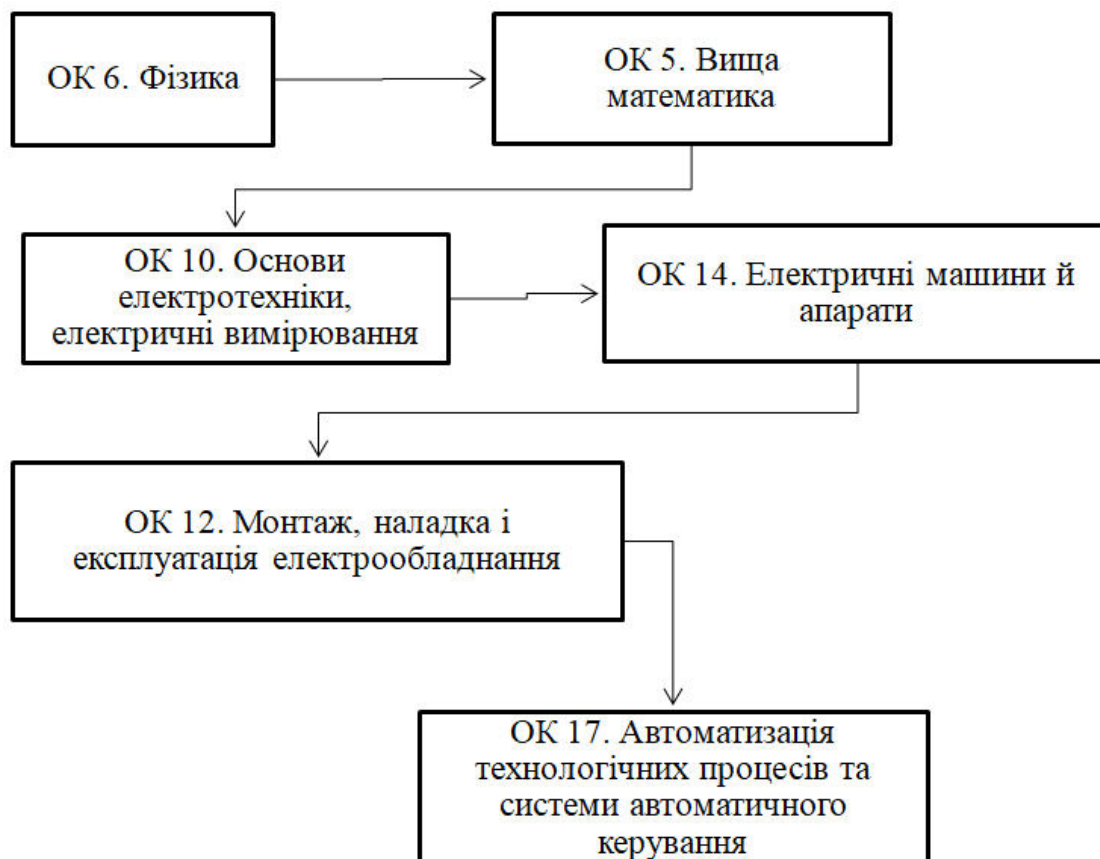
	володіти знаннями щодо екологічних процесів у сільськогосподарському виробництві.
Програмні результати навчання	ПРН1. Отримувати і застосовувати нові знання, уміння, навички для професійного та особистісного розвитку.
	ПРН5. Уміти працювати самостійно та в команді, виявляти та вирішувати проблеми.
	ПРН6. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології і спеціалізоване програмне забезпечення при проектуванні та експлуатації електрообладнання.
	ПРН10. Розуміти процес виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, основи теорії високих напруг, описувати роботу електричних систем та мереж для вибору та експлуатації електрообладнання електричних частин станцій і підстанцій.
	ПРН11. Уміти виконувати та оцінювати електротехнічні та спеціальні вимірювання, орієнтуватись у роботі електронних приладів, пристроїв автоматичного керування, релейного захисту, систем автоматики і мікропроцесорної техніки.
	ПРН12. Застосовувати знання щодо принципів роботи електричних машин, апаратів, трансформаторів, електротехнічних установок в професійній діяльності.
	ПРН15. Застосовувати набуті знання щодо технологічних процесів та обладнання об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, здійснювати вибір електроустаткування та відповідних систем керування до нього.
	ПРН21 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. МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У СТРУКТУРІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН



5. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вказуємо перелік навчальних дисциплін, які мають бути вивчені раніше або перелік раніше досягнутих результатів навчання, які дають можливість розпочати навчання за цією дисципліною:



6. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ТА КОМПЛЕКСИ»

Таблиця 2. Змістовні модулі та їхнє наповнення

Модулі	Теми
Змістовий модуль 1. Електромеханічні системи	Тема 1. Електромеханічні системи та їх основні елементи і класифікація.
	Тема 2. Функціональна структура електромеханічних систем.
	Тема 3. Роль електропривода в промисловості. Електропривод та його елементи. Основні поняття і визначення.
	Тема 4. Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів

	Тема 5. Енергетика електропривода
	Тема 6. Системи керування електропроводами.
	Тема 7. Типові схеми автоматизованого керування двигунами постійного та змінного струму
	Тема 8. Автоматичне керування електроприводами
	Тема 9. Системи автоматичного регулювання швидкості електродвигунів
	Тема 10. Діагностика, захист і моніторинг електромеханічних систем
Змістовий модуль 2. Електротехнологічні системи та установки	Тема 11. Основні поняття і визначення електротехнології
	Тема 12. Огляд електротехнологічних установок
	Тема 13. Дослідження електроустановок індукційного нагрівання.
	Тема 14. Електрозварювальні установки.
	Тема 15. Електролізні установки.
	Тема 16. Електронно-іонні установки.
	Тема 17. Установки для електрохімічної розмірної обробки металів.
	Тема 18. Технологічні процеси, засновані на силовому впливі електричних полів на матеріали
	Тема 19. Енергоефективність систем та комплексів

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Відповідно до навчального плану спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» навчальна дисципліна «Електротехнічні системи та комплекси» вивчається здобувачами початкового рівня вищої освіти протягом 4 семестру (2 курс освітнього ступеня молодший бакалавр). Навчальна дисципліна «Електротехнічні системи та комплекси» розрахована на 150 годин / 5,0 кредити ECTS (2 змістовні модулі), у тому числі теоретичний курс включає: 38,0 годин лекцій / 1,26 кредити ECTS, 40 годин практичних занять / 1,3 кредити ECTS, самостійну роботу – 72,0 годин / 2,4 кредити ECTS.

Таблиця 3. Розподіл освітнього часу за видами занять та контрольні заходи

Змістовні модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тиждень	Терміни контрольного заходу
Найменування	Обсяг, кредити	Сума балів		лекції	пр/лб	само-стійна робота		
Змістовий модуль 1. Електромеханічні системи	0,23	2,2 - 3,6	Тема 1. Електромеханічні системи та їх основні елементи і класифікація.	2	2	3	1 тиждень	
	0,23		Тема 2. Функціональна структура електромеханічних систем.	2	2	3	2 тиждень	
	0,23	2,2 - 3,6	Тема 3. Роль електропривода в промисловості. Електропривод та його елементи. Основні поняття і визначення.	2	2	3	3 тиждень	
	0,23	2,2 - 3,6	Тема 4. Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів	2	2	3	4 тиждень	
	0,26	2,2 - 3,6	Тема 5. Енергетика електропривода	2	2	4	5 тиждень	
	0,26		Тема 6. Системи керування електропроводами.	2	2	4	6 тиждень	Атестаційна контрольна робота
	0,26		Тема 7. Типові схеми автоматизованого керування двигунами постійного та змінного струму	2	2	4	7 тиждень	
	0,26	5,2 - 8,6	Тема 8. Автоматичне керування електропроводами	2	2	4	8 тиждень	

	0,26		Тема 9. Системи автоматичного регулювання швидкості електродвигунів	2	2	4	9 тиждень	
	0,26	5,2 - 8,6	Тема 10. Діагностика, захист і моніторинг електромеханічних систем	2	2	4	10 тиждень	Проміжний контроль по завершенню модулю
Змістовий модуль 2. Електротехнологічні системи та установки	0,26		Тема 11. Основні поняття і визначення електротехнології	2	2	4	11 тиждень	
	0,26	2,2 - 3,6	Тема 12. Огляд електротехнологічних установок	2	2	4	12 тиждень	Атестаційна контрольна робота
	0,26	5,2 - 8,6	Тема 13. Дослідження електроустановок індукційного нагрівання.	2	2	4	13 тиждень	
	0,26		Тема 14. Електрозварювальні установки.	2	2	4	14 тиждень	
	0,26	2,2 - 3,6	Тема 15. Електролізні установки.	2	2	4	15 тиждень	
	0,26		Тема 16. Електронно-іонні установки.	2	2	4	16 тиждень	
	0,26	2,2 - 3,6	Тема 17. Установки для електрохімічної розмірної обробки металів.	2	2	4	17 тиждень	
	0,26		Тема 18. Технологічні процеси, засновані на силовому впливі електричних полів на матеріали	2	2	4	18 тиждень	
	0,33	5,2 - 8,6	Тема 19. Енергоефективність систем та комплексів	2	4	4	19 тиждень	Проміжний контроль по завершенню модулю
Всього	5,0	36-60	Всього годин по навчальній дисципліні	38	40	72	х	х

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів, склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Таблиця 4 Змістовні модулі та розподіл часу

Змістові модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тиждень	Термін контрольного заходу
Найменування	Обсяг, кредит	Сума балів		ЛК	ПР/ЛБ	СР		
Змістовий модуль 1. Електромеханічні системи.	2,5	19-31,6	<p>Тема 1. Електромеханічні системи та їх основні елементи і класифікація.</p> <p>Тема 2. Функціональна структура електромеханічних систем.</p> <p>Тема 3. Роль електропривода в промисловості. Електропривод та його елементи. Основні поняття і визначення.</p> <p>Тема 4. Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів</p> <p>Тема 5. Енергетика електропривода</p> <p>Тема 6. Системи керування електропроводами.</p> <p>Тема 7. Типові схеми автоматизованого керування двигунами постійного та змінного струму</p> <p>Тема 8. Автоматичне керування електроприводами</p> <p>Тема 9. Системи автоматичного регулювання швидкості електродвигунів</p> <p>Тема 10. Діагностика, захист і моніторинг електромеханічних систем</p>	20	20	36	10 тиждень	Проміжний контроль по завершенню модулю
Змістовий модуль 2. Електротехнологічні системи та установки	2,5	17-28,4	<p>Тема 11. Основні поняття і визначення електротехнології</p> <p>Тема 12. Огляд електротехнологічних установок</p> <p>Тема 13. Дослідження електроустановок індукційного нагрівання.</p> <p>Тема 14. Електрозварювальні установки.</p> <p>Тема 15. Електролізні установки.</p>	18	20	36	19 тиждень	Проміжний контроль по завершенню модулю

			Тема 16. Електронно-іонні установки. Тема 17. Установки для електрохімічної розмірної обробки металів. Тема 18. Технологічні процеси, засновані на силовому впливі електричних полів на матеріали Тема 19. Енергоефективність систем та комплексів					
Всього	5,0	36-60	-	38	40	72	x	x

7.2. Перелік та короткий зміст тем змістовних модулів

МОДУЛЬ 1. ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ

Тема 1. Електромеханічні системи та їх основні елементи і класифікація.

Загальні відомості про створення автоматизованих електроприводних систем. Структурна робота електромеханічних систем. Сукупність елементів електромеханічних комплексів і систем. Сучасні автоматизовані електроприводи за ступенем автоматизації.

Тема 2. Функціональна структура електромеханічних систем.

Розглядаються первинні поняття таких об'єктів вивчення як «Електромеханічний пристрій», «Електромеханічна система», «Електропривод», «Електромеханічна система автоматичного керування», їх функціональне призначення, ієрархічна підпорядкованість та структурна побудова.

Тема 3. Роль електропривода в промисловості. Електропривод та його елементи. Основні поняття і визначення.

Розглядається стан та основні напрями розвитку електропривода, його роль у сільськогосподарському виробництві, основні визначення та характеристика його ключових елементів. Представляється структура електроприводу.

Тема 4. Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів.

Розглядається поняття електромеханічних та механічних характеристик двигунів постійного струму незалежного збудження та послідовного збудження. Також визначаються перехідні процеси під час роботи електродвигуна.

Тема 5. Енергетика електропривода.

Визначаються основні енергетичні показники електроприводу, а саме: втрати потужності, ККД і коефіцієнт потужності в електроприводах; рівняння нагрівання і охолодження електродвигун; класифікація номінальних режимів роботи електродвигунів; методи визначення потужності.

Тема 6. Системи керування електропроводами.

Розглядаються функції систем автоматичного керування електроприводом та правила виконання електричних схем.

Тема 7. Типові схеми автоматизованого керування двигунами постійного та змінного струму.

Описуються типові схем автоматизованого керування двигунами постійного та змінного струму та схеми керування електроприводами на безконтактних логічних елементах.

Тема 8. Автоматичне керування електроприводами.

Описуються технічні засоби автоматики в електроприводах, функціональні елементи системи автоматичного керування, виконавчі механізми автоматичного керування.

Тема 9. Системи автоматичного регулювання швидкості електродвигунів.

Системи автоматичного регулювання кутової швидкості ДПС незалежного та послідовного збудження; Типові структури замкнених систем автоматичного керування електроприводами постійного струму.

Тема 10. Діагностика, захист і моніторинг електромеханічних систем.

Основні функції та апаратура захисту ЕМС із розімкненим керуванням; узгодження функцій апаратури керування та захисту; проблема захисту тиристорних електроприводів постійного струму; захист від аварійних струмів; захист, діагностика та моніторинг частотно-керованих електроприводів змінного струму.

МОДУЛЬ 2. ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ТА УСТАНОВКИ

Тема 11. Основні поняття і визначення електротехнології.

Розглядаються структура та основні складові технологічних систем. Описуються електротехнологічні установки та системи а також класифікація електротехнологій.

Тема 12. Огляд електротехнологічних установок.

Виконується короткий огляд електротехнологічних установок у відповідності до класифікації.

Тема 13. Дослідження електроустановок індукційного нагрівання.

Загальні принципи індукційного нагрівання; індукційні плавильні печі; індукційні нагрівальні установки; установки діелектричного нагрівання.

Тема 14. Електрозварювальні установки.

Класифікація електрозварювальних установок, зварювальних дуг та їхні характеристики. Джерела живлення зварювальної дуги. Зварювальні трансформатори. Зварювальні випрямлячі, генератори постійного струму. Контактні електрозварювальні установки. Електрозварювальні установки для спеціальних видів зварювання. Електрозварювальні установки як приймачі електричної енергії.

Тема 15. Електролізні установки.

Електролізні установки для отримання чистих металів та газів. Електролізні установки з розплавлених сполук солей і газів. Джерела живлення електролізних установок. Електролізні установки гальванотехніки, джерела живлення для електролізних установок гальванотехніки. Електролізні установки як приймачі електричної енергії.

Тема 16. Електронно-іонні установки.

Електронно-іонні установки газоочищення (електрофільтри). Електронно-іонні установки електросепарації сипучих сумішей. Електронно-іонні установки для електрофарбування. Електронно-іонні установки для електродруку.

Тема 17. Установки для електрохімічної розмірної обробки металів.

Особливості та принцип дії установок для обробки металів. Установки для електрохімічної обробки в стаціонарному електроліті. Установки для розмірної електрохіміко-гідравлічної обробки. Установки для розмірної електрохіміко-механічної обробки. Установки для електрохімічної обробки як приймачі електричної енергії.

Тема 18. Технологічні процеси, засновані на силовому впливі електричних полів на матеріали.

Процеси електричного зарядження частинок матеріалів. Зарядження частинок. Індукційне зарядження частинок. Процеси, що пов'язані з переміщенням частинок в електричному полі. Колективні процеси в зарядженому аерозолі.

Тема 19. Енергоефективність систем та комплексів.

Методи забезпечення і оцінювання енергоефективності систем та комплексів; аналіз енергетичних характеристик електроприводів; використання методів і засобів забезпечення високих енергетичних показників електроприводів.

7.3. Перелік та план лекцій

МОДУЛЬ 1. ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ

Лекція 1. Електромеханічні системи та їх основні елементи і класифікація.

План:

1. Загальні відомості про створення автоматизованих електроприводних систем.
2. Структурна робота електромеханічних систем.
3. Сукупність елементів електромеханічних комплексів і систем.
4. Сучасні автоматизовані електроприводи за ступенем автоматизації

Лекція 2. Функціональна структура електромеханічних систем.

План:

1. Електромеханічні пристрої та системи.
2. Основні поняття теорії управління. Терміни і визначення.
3. Розподіл функцій управління в технологічних системах.

Лекція 3. Роль електропривода в промисловості. Електропривод та його елементи. Основні поняття і визначення.

План:

1. Стан та основні напрями розвитку електропривода, його роль у сільськогосподарському виробництві;
2. Електропривод та його елементи. Основні поняття і визначення;
3. Класифікація електроприводу;
4. Механіка електропривода.

Лекція 4. Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів.

План:

1. Поняття електромеханічних та механічних характеристик.
2. Механічні характеристики двигунів постійного струму незалежного збудження.
3. Механічні характеристики двигунів постійного струму послідовного збудження.

Лекція 5. Енергетика електропривода.

План:

1. Втрати потужності, ККД і коефіцієнт потужності в електроприводах;
2. Рівняння нагрівання і охолодження електродвигуна;
3. Класифікація номінальних режимів роботи електродвигунів;
4. Методи визначення потужності;

Лекція 6. Системи керування електропроводами.

План:

1. Функції систем автоматичного керування електроприводом;
2. Правила виконання електричних схем;
3. Типові вузли і блокування у схемах керування електропроводами.

Лекція 7. Типові схеми автоматизованого керування двигунами постійного та змінного струму.

План:

1. Типові схеми автоматизованого керування двигунами змінного струму;
2. Типові схеми автоматизованого керування двигунами постійного струму;

Лекція 8. Автоматичне керування електроприводами.

План:

1. Технічні засоби автоматики в електроприводах;
2. Функціональні елементи системи автоматичного керування;
3. Виконавчі механізми автоматичного керування.

Лекція 9. Системи автоматичного регулювання швидкості електродвигунів.

План:

1. Системи автоматичного регулювання кутової швидкості ДПС незалежного та послідовного збудження;
2. Типові структури замкнених систем автоматичного керування електроприводами постійного струму.

Лекція 10. Діагностика, захист і моніторинг електромеханічних систем

План:

1. Основні функції та апаратура захисту ЕМС із розімкненим керуванням;
2. Узгодження функцій апаратури керування та захисту;
3. Проблема захисту тиристорних електроприводів постійного струму;
4. Захист, діагностика та моніторинг частотно-керованих електроприводів змінного струму.

МОДУЛЬ 2. ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ТА УСТАНОВКИ

Лекція 11. Основні поняття і визначення електротехнології.

План:

1. Структура та основні складові технологічних систем;
2. Електротехнологічні установки та системи а також класифікація електротехнологій.

Лекція 12. Огляд електротехнологічних установок.

План:

1. Електротермічні установки нагрівання опором;
2. Індукційні нагрівальні установки;
3. Загальні відомості про дугові електричні печі та їхня класифікація;
4. Електронно-іонні установки.

Лекція 13. Дослідження електроустановок індукційного нагрівання.

План:

1. Загальні принципи індукційного нагрівання;
2. Індукційні плавильні печі;
3. Індукційні нагрівальні установки;
4. Установки діелектричного нагрівання.

Лекція 14. Електрозварювальні установки.

План:

1. Класифікація електрозварювальних установок, зварювальних дуг та їхні характеристики.
2. Джерела живлення зварювальної дуги.
3. Зварювальні трансформатори. Зварювальні випрямлячі, генератори постійного струму.
4. Контактні електрозварювальні установки.
5. Електрозварювальні установки для спеціальних видів зварювання.
6. Електрозварювальні установки як приймачі електричної енергії.

Лекція 15. Електролізні установки.

План:

1. Електролізні установки для отримання чистих металів та газів.
2. Електролізні установки з розплавлених сполук солей і газів.
3. Джерела живлення електролізних установок.
4. Електролізні установки гальванотехніки, джерела живлення для електролізних установок гальванотехніки.
5. Електролізні установки як приймачі електричної енергії.

Лекція 16. Електронно-іонні установки.

План:

1. Електронно-іонні установки газоочищення (електрофільтри).
2. Електронно-іонні установки електросепарації сипучих сумішей.
3. Електронно-іонні установки для електрофарбування.
4. Електронно-іонні установки для електродруку.

Лекція 17. Установки для електрохімічної розмірної обробки металів.

План:

1. Особливості та принцип дії установок для обробки металів.
2. Установки для електрохімічної обробки в стаціонарному електроліті.
3. Установки для розмірної електрохіміко-гідравлічної обробки.
4. Установки для розмірної електрохіміко-механічної обробки.
5. Установки для електрохімічної обробки як приймачі електричної енергії.

Лекція 18. Технологічні процеси, засновані на силовому впливі електричних полів на матеріали.

План:

1. Процеси електричного зарядження частинок матеріалів.
2. Зарядження частинок. Індукційне зарядження частинок.
3. Процеси, що пов'язані з переміщенням частинок в електричному полі.
4. Колективні процеси в зарядженому аерозолі.

Лекція 19. Енергоефективність ситем та комплексів.

План:

1. Обґрунтування та оцінка енергоефективності електротехнічних систем та комплексів;
2. Енергетичні характеристики електромеханічних систем підприємств.

7.4. Перелік та план практичних занять

Таблиця 5. Перелік тем практичних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Модуль 1. Електромеханічні системи	8	х
1. Механічні характеристики робочих машин.	4	Письмовий або усний захист практичної роботи за результатами розрахунків та відповідей на контрольні питання.
2. Перехідний процес в електроприводі, розрахунок часу пуску та зупинки електродвигуна.	2	Письмовий або усний захист практичної роботи за результатами розрахунків та відповідей на контрольні питання.
3. Визначення потужності та електродвигуна для виробничого механізму	2	Письмовий або усний захист практичної роботи за результатами розрахунків та відповідей на контрольні питання.
Модуль 2. Електротехнологічні системи та установки	12	х
4. Розрахунок характеристики коронного розряду	4	Письмовий або усний захист практичної роботи за результатами розрахунків та відповідей на контрольні питання.
5. Розрахунок електронагрівальних установок прямого нагрівання опором	4	Письмовий або усний захист практичної роботи за результатами розрахунків та відповідей на контрольні питання.
6. Розрахунок основних геометричних розмірів зварювального трансформатора	4	Письмовий або усний захист практичної роботи за результатами розрахунків та відповідей на контрольні питання.
Разом по дисципліні	20	х

Таблиця 6. Перелік тем лабораторних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Модуль 1. Електромеханічні системи	12	х
1. Дослідження роботи електротехнологічних потокових ліній агропромислового комплексу	4	Усний захист лабораторної роботи за результатами відповідей на контрольні питання.
2. Дослідження електропривода вантажопідйомних машин	4	Усний захист лабораторної роботи за результатами відповідей на контрольні питання.
3. Дослідження електропривода конвеєрного транспорту	4	Усний захист лабораторної роботи за результатами відповідей на контрольні питання.
Модуль 2. Електротехнологічні системи та установки	8	х
4. Дослідження роботи газового лазеру	4	Усний захист лабораторної роботи за результатами відповідей на контрольні питання.
5. Дослідження роботи частотного перетворювача електродвигунів	4	Усний захист лабораторної роботи за результатами відповідей на контрольні питання.
Разом по дисципліні	20	х

7.5 Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Самостійна робота здобувачів початкового рівня вищої освіти містить у собі, вивчення теоретичного курсу за конспектом лекцій та поглиблена переробка матеріалу за рекомендованими темами.

Обсяг самостійної роботи – 72 годин – передбачено та узгоджено з годинами, що виділяються деканатом факультету з сумарного бюджету часу здобувача початкового рівня вищої освіти.

Робота здобувачів початкового рівня вищої освіти над теоретичним курсом перевіряється за рахунок тестів, при виконанні та захисту лабораторних робіт, а також на консультаціях.

Здобувачів початкового рівня вищої освіти, які не виявляють активності у самостійній роботі, викликаються на консультації, запрошуються на засідання кафедри, їх прізвища повідомляються у деканат факультету.

Також самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів для участі в студентських наукових конференціях.

Таблиця 7. Теми для самостійної роботи

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Завдання
Модуль 1. Електромеханічні системи	30	х
1. Принцип дії та схема вмикання двигунів постійного струму незалежного і паралельного збудження. Рівняння статичних електромеханічної та механічної характеристик	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
2. Гальмівні режими роботи ДПС ПЗ. Регулювання кутової швидкості ДПС ПЗ	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
3. Рівняння статичних електромеханічної та механічної характеристик трифазного асинхронного двигуна у параметричній формі та їх аналіз	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
4. Способи пуску, обмеження пускових струмів і моментів трифазних асинхронних двигунів. Регулювання кутової швидкості асинхронних двигунів	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
5. Механічні перехідні процеси в електроприводі з лінійною механічною характеристикою двигуна при незмінних статичному моменті і моменті інерції	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Завдання
6. Шляхи енергозбереження в електроприводі	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
7. Нагрівання та охолодження електродвигунів. Класи нагрівостійкості ізоляції обмоток електродвигунів	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
8. Визначення допустимого числа вмикань за годину асинхронних електродвигунів з короткозамкненим ротором	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
9. Апарати захисту електроприводів від аварійних і аномальних режимів	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
10. Автоматизований електропривод в тваринництві і птахівництві	3	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
Проміжний контроль		Підготувати доповідь та презентацію за результатами дослідження
Модуль 2. Електротехнологічні системи та установки	42	х
11. Електрозварювальні установки	4	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
12. Установки для електрохімічної обробки металів	4	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Завдання
13. Установки нагрівання опором рідинних середовищ	4	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
14. Використання енергоефективних перетворювачів електроенергії в електромеханічних системах	4	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
15. Визначення плазми та її основні властивості	4	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
16. Нанесення покриттів в електричному полі	4	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
17. Нейтралізація зарядів статичної електрики	4	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
18. Зневоднення нафтопродуктів	4	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
19. Промислові електротехнологічні установки для знесолення і зневоднення нафтопродуктів	5	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
20. Процеси електродрукування	5	Опрацювати додатковий теоретичний матеріал за даною тематикою, та законспектувати в лекційний зошит. Виконати порівняльний аналіз з іноземними джерелами.
Проміжний контроль		Підготувати доповідь та презентацію за результатами дослідження
Разом	72	x

Таблиця 8. Форма перевірки та оцінювання завдань самостійної роботи

№	Модулі*	Кількість заходів	Оцінка в балах		Сума балів	
			min	max	min	max
1.	Захист самостійних досліджень (доповідь, презентація)	2	1,0	3,0	2	6
	змістовний модуль перший	1	1,0	3,0	1	3
	змістовний модуль другий	1	1,0	3,0	1	3
	Разом за змістовними модулями (семестр)	x	x	x	2	6
Разом					2	6

7.6. Наукова робота здобувачів початкового рівня вищої освіти

Під час вивчення навчальної дисципліни «Електротехнологічні системи та комплекси» здобувачі початкового рівня вищої освіти мають можливість прийняти участь у неформальних освітніх заходах та підготувати тез наукові доповіді, щодо обраної тематики дослідження на студентських науково-теоретичних конференціях 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»;
- Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції «Технічні науки в Україні: сучасні тенденції розвитку».

Вивчення навчальної дисципліни передбачає підготовку індивідуальних робіт у вигляді тез доповідей щодо досліджуваних питань. За результатами наукової роботи та участі у студентських науково-теоретичних конференціях готуються збірки тез доповідей, які представлено на сайті університету.

7.7 Питання для підсумкового контролю знань здобувачів початкового рівня вищої освіти

1. Що називають електроприводом?
2. Із яких основних елементів складається електропривод і яке їх призначення?
3. За якими основними ознаками класифікують сучасні електроприводи?
4. Чим зумовлюються в механічних системах активні сили і моменти?, реактивні сили і моменти?
5. Які сили і моменти в механічних системах є рушійними?, гальмівними?
6. Як звести до вала електродвигуна моменти статичних опорів механічної системи, що рухається поступально?, що обертається?
7. Як звести до вала електродвигуна моменти інерції механічної системи, що рухається поступально?, що обертається?
8. Якими рівняннями описуються процеси нерівномірного поступального та

обертового руху механічної системи з постійним моментом інерції?

9. Що називають механічною характеристикою робочої машини? електродвигуна?
10. Який вигляд мають штучні механічні та електромеханічні характеристики ДПС НЗ при зміні опору якірного кола, напруги і магнітного потоку?
11. Як здійснити гальмівні режими ДПС НЗ?
12. Як визначити величини пускових і гальмівних опорів у колі якоря ДПС НЗ?
13. Який вигляд мають штучні механічні та електромеханічні характеристики ДПС НЗ при зміні опору якірного кола, напруги і магнітного потоку?
14. Як здійснити гальмівні режими ДПС НЗ?
15. Як визначити величини пускових і гальмівних опорів у колі якоря ДПС та ДЗС?
16. Які режими в електромеханічній системі відносять до перехідних?
17. Чому необхідно вивчати перехідні режими в електроприводах?
18. Які види інерції діють в системах електроприводробоча машина?
19. Які фактори впливають на тривалість перехідних процесів?
20. За яким рівнянням визначають час пуску або гальмування системи електродвигун-робоча машина?
21. Чому доводиться визначати час пуску або гальмування системи електродвигун-робоча машина графоаналітичним методом?
22. Назвіть основні енергетичні показники електропривода.
23. Чим характеризується економічність роботи електропривода?
24. Як визначається цикловий ККД ЕП?
25. Що таке номінальна та робоча напруга електричного апарата?
26. Яка різниця між номінальним і номінальним робочим струмом апарата?
27. В яких номінальних режимах можуть працювати електричні апарати?
28. Які категорії застосування передбачено для електричних апаратів?
29. На яких принципах реалізуються схеми автоматичного керування в електроприводах?
30. Які функції виконують схеми керування електроприводами?
31. Перелічіть основні правила виконання принципіальних електричних схем і схем електричних з'єднань.
32. Які електротехнологічні установки називають електронно-іонними, в чому полягає принцип їхньої дії?
33. Наведіть характеристику основних сил, які діють на тверду частку в електростатичному полі електронно-іонної установки.
34. У чому полягає принцип дії електрофільтрів?
35. Як відбувається електросепарація сипучих сумішей в електронноіонних установках?
36. Як класифікуються електрозварювальні установки?
37. У чому полягає принцип дії дугових електрозварювальних установок?
38. Як класифікуються зварювальні дуги та їхні характеристики?
39. Які джерела зварювальної дуги Ви знаєте?
40. Як класифікуються електрозварювальні установки?
41. У чому полягає принцип дії дугових електрозварювальних установок?
42. Як класифікуються зварювальні дуги та їхні характеристики?

43. Які джерела зварювальної дуги Ви знаєте?
44. Для чого застосовується індукційне нагрівання?
45. Перелічити головні елементи та параметри індукційного нагрівання.
46. Пояснити призначення індуктивних плавильних печей.
47. Пояснити особливості роботи індуктивних плавильних печей.
48. З чого складається індуктивна одиниця каналної плавильної печі?
49. Які існують види індукційних каналних печей і в чому полягає їхня особливість?
50. Призначення та особливості роботи індукційної тигельної печі.
51. Де використовуються індукційні нагрівальні установки?
52. Пояснити особливості роботи індукційної нагрівальної установки?
53. У чому полягає індукційне загартування?
54. Перелічити головні електронагрівальні установки.
55. Що таке електричний генератор та електродні котли?
56. Для чого призначені рідинні установки? Особливості їхньої роботи.
57. У чому полягає сутність роботи електрошлакових установок?
58. Для чого використовується електрошлакове зварювання?
59. Як класифікуються електротехнологічні установки?
60. Що належить до електротермічних установок нагрівання опором?
61. Як класифікуються за призначенням електричні печі опору?
62. Перелічити головні елементи електричних печей опору.
63. Що таке ковпакова піч?
64. Пояснити особливості роботи елеваторної та камерної печей.
65. Пояснити роботу конвеєрної, штовхальної та протяжної печей.
66. Що таке установки прямого нагріву та їхнє призначення?
67. Пояснити особливості роботи тигельних печей.
68. Яке електрообладнання використовується у процесі регулюванні параметрів печей опору?

8. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ, КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗНАТЬ ЗДОБУВАЧІВ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ З ДИСЦИПЛІНИ

Оцінювання знань здобувачів початкового рівня вищої освіти під час семінарських і практичних занять та виконання самостійних завдань проводиться за такими критеріями:

- 1) обсяг володіння та розуміння навчального матеріалу;
- 2) вільне, самостійне та аргументоване викладання теоретичного матеріалу та його пояснення під час усних виступів і письмових відповідей на питання;
- 3) здатність до аналізу самостійно вивченого матеріалу;
- 4) розуміння, ступінь засвоєння, та використання професійної та наукової термінології;
- 5) вчасна здача та оформлення звітів з практичних робіт.

Оцінювання знань здобувачів початкового рівня вищої освіти за дисципліни «Електротехнічні системи та комплекси» за якою відповідно до навчальних

планів передбачено іспит, здійснюється на основі результатів поточного та підсумкового контролю знань.

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння навчального матеріалу, забезпечення зворотного зв'язку між викладачем і студентом у формі усного опитування, письмового експрес-контролю, комп'ютерного тестування, вироблення навичок проведення розрахункових завдань, умінь працювати в команді, умінь опрацьовувати тексти, здатність осмислити теми чи розділу, умінь публічно чи письмово представити певний матеріал (презентацію) тощо.

Завданням підсумкового контролю є перевірка розуміння здобувачем початкового рівня вищої освіти програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, умінь сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни та виконувати індивідуально-дослідницьку роботу за проблемою, що розглядається в дисципліні.

З навчальної дисципліни «Електротехнічні системи та комплекси», оцінювання рівня знань здійснюється на основі результатів поточного та підсумкового контролю, завдання поточного контролю оцінюються в 60 балів, а завдання, що виконується на підсумковий контроль – 40 балів.

Таблиця 9. Форма поточного та підсумкового контролю знань

№	Змістові модулі	Кількість заходів	Оцінка в балах		Сума балів	
			min	max	min	max
	Змістовий модуль 1.	x	x	x	x	x
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	3	3	4,5	9	13
2	Виконання лабораторних робіт, аналітична оцінка	2	3	4,5	6	9
3.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	1	3	1	3
4.	Самостійна робота. Контроль по завершенню модулю	1	1	3	1	3
	Разом за змістовним модулем 1	x	x	x	17	28
	Змістовий модуль 2.	x	x	x	x	x
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	3	3	4,5	9	13
2.	Виконання лабораторних робіт,	3	3	4,5	9	13

	аналітична оцінка					
3.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	1	3	1	3
4.	Самостійна робота. Контроль по завершенню модулю	1	1	3	1	3
	Разом за змістовним модулем 2	x	x	x	20	32
	Разом за семестр	x			36	60
	Екзаменаційна робота	x			24	40

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання письмового іспиту. До іспиту допускається здобувач початкового рівня вищої освіти, який виконав всю форму поточного контролю знань (див. табл. 9).

Після отримання здобувачем початкового рівня вищої освіти оцінки за поточний контроль знань, за приведеною вище таблицею, проводиться іспит за одним варіантом в письмовій формі. Класична схема завдання: три теоретичні питання, за модулями 1 – 3. Здобувач початкового рівня вищої освіти письмово відповідає на запитання, поставлені в завданні і отримує екзаменаційну оцінку у відповідності до розподілу балів (табл.10) та за наступними критеріями (табл.11).

Таблиця 10. Розподіл балів, які отримують здобувачі початкового рівня 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 початкового рівня вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.

Таблиця 10. Критерії оцінювання навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		здобувач вищої освіти	
Відмінний	100...90	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	89...75	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	74...60	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу	з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	59...26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача
Неприйнятний	25...1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної

9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЧЕННЯ, ЯКЕ ПЕРЕДБАЧЕНО НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

З метою поширення знань щодо застосування дистанційних технологій у освітньому процесі МНАУ використовується програмний продукт Moodle, який дозволяє значно розширити можливості спілкування усіх учасників освітнього процесу. Платформа Moodle, має доступ до програми Jitsi, яка є комунікаційним клієнтом, що підтримує здійснення голосових викликів, відео дзвінків і обмін миттєвими повідомленнями. Jitsi Meet - це безкоштовне програмне забезпечення з відкритим кодом для відео конференції.

З сервісних функцій можна відзначити організацію телеконференцій, запис розмов, надання віддаленого доступу до робочого столу, передача файлів, повідомлення про пропущені виклики, імпорт адресної книги Google Contacts, використання фільтрів. Організації відеоконференцій підтримується на базовому рівні. Можливо створювати багатопрокольні телеконференції, в яких можуть брати участь користувачі різних мереж, об'єднати різні дзвінки в телеконференцію.

Під час викладання навчальної дисципліни «Електроосвітлення» використовуються усі можливості освітньої платформи Moodle. Проводяться онлайн лекції, захист практичних та лабораторних робіт.

Науково-дослідницька лабораторія “Енергетики та електротехнічних систем” кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки: № 302 (60 м²)

Навчальний корпус Інженерно-енергетичного факультету, вул. Крилова 17а.

Комп’ютери на базі процесора IntelCeleron g3900/keyboard+mouse

USB/Монітор/power filter – 3 шт.

Прикладне програмне забезпечення:

Операційна система Windows 7 – 3 од.

Google Chrome

Доступ до мережі Internet.

10. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бржезицький В. О., Гаран Я. О., Троценко Є. О. Електротехнологічні установки та системи: Практикум. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 41 с.

2. Павленко Т. П., Петренко О. М., Лукашова Н. П. Електротехнологічні установки : конспект лекцій для магістрів усіх форм навчання. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекет., 2018. 130 с.

3. Синявський О., Савченко П., Савченко В. Електропривід і автоматизація: навчальний посібник. Київ, 2018. 604 с.

4. Хвоцан О. Електропривід і автоматизація : конспект лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2015. 58 с.

5. Чорний О. П., Зачепа Ю. В., Титюк В. К. Моніторинг і діагностика електромеханічних об'єктів : навчальний посібник. Кременчук : ЧП Щербатих, 2019. 122 с.

Додаткова

1. Варфоломій І., Непом'ящій Д., Мардзявко В. Конструкторська розробка електротехнологічного вузла установки очищення стічних вод. *Технічні науки в Україні: сучасні тенденції розвитку* : матеріали II Всеукр. науково-техн. інтернет-конф., м. Київ, 21 листоп. 2020 р. 2020. С. 128–130.

2. Мардзявко В. Автоматизація виробництва в елеваторному комплексі як шлях зменшення виробничих та енергетичних втрат. *Стратегія інтеграції аграрної освіти, науки, виробництва: глобальні виклики продовольчої безпеки та змін клімату* : доп. учасників міжнар. науково-практ. конф. Міжнар. форуму, м. Миколаїв, 28 трав. 2022 р. Миколаїв, 2021.

3. Мардзявко В. Аналіз організації керування обладнанням для забезпечення транспортування зернової продукції на елеваторах. *Інженерія природокористування*. 2020. Т. 4, № 18. С. 35–41.

4. Сакара В. А, Мардзявко В.А. Класичні та нетрадиційні способи вдосконалення електромеханічних пристроїв. *Перспективна техніка і технології – 2020* : матеріали XVI міжнарод.наук.-практ.конф.молод.уч., аспір. і студ, м. Миколаїв, 24 верес. 2020 р. Миколаїв, 2020. С. 30–32.

5. Тимчук С. О., Сиротенко М. О., Мардзявко В. Підвищення ефективності технологічного процесу елеваторного комплексу за рахунок оптимальної маршрутизації. *Інженерія природокористування*. 2021. Т. 4, № 22. С. 82–88.

11. ДОСТУП ДО МАТЕРІАЛІВ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=883>

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

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

Розробник програми: асистент



Віталій МАРДЗЯВКО
(прізвище та ініціали)