

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехнічних систем



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
к.т.н., професор

_____ Віталій Боярчук

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ ТА АПАРАТИ»**

ОП «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
спеціальність

145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень

ВИКЛАДАЧ



Гречин Дмитро Петрович

Електронна пошта:
Телефон

dmitrogracin@gmail.com
+380680095428 (Viber)
+380669764568

Доцент кафедри електротехнічних систем Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук, доцент. Викладач з 8-річним досвідом, автор та співавтор понад 100 наукових та навчально-методичних розробок.

Сфера наукових інтересів: математичне моделювання процесів та систем у задачах електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Опис дисципліни

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Освітньо-професійна програма «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Кількість кредитів – 4

Рік підготовки (семестр) – 3 рік (V семестр)

Компонента освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, – вивчають основні фізичні закони, на яких базуються процеси перетворення енергії, ознайомлюються із конструкцією і принципом роботи електричних машин та апаратів, їх електричними і механічними властивостями та процесами, які мають місце при їх роботі, набувають практичних навичок з метою свідомого застосування їх на практиці.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни «Електричні машини та апарати» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів: «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Математика».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Електричні машини та апарати» є теоретичні, методичні та практичні аспекти передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі електричної інженерії.

Метою вивчення освітньої компоненти «Електричні машини та апарати» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань для подальшого вирішування практичних задач у сфері електричних машин та апаратів.

Основними завданнями освітньої компоненти «Електричні машини та апарати» є набуття здобувачами знань із будови, принципів роботи електричних машин та апаратів, фізичних процесів, які у них протікають та набуття умінь використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
4/4	Тема 1. Функції та основні частини електричних апаратів	Знати: функції електричних апаратів; що таке головне коло, коло керування, допоміжне коло, полюс та порт; контакти електричних апаратів; дугогасні системи комутаційних апаратів.	Питання, лабораторна робота

2/2	Тема 2. Електро-механічні комутаційні апарати низької напруги	Знати: що таке запобіжники, роз'єднувачі, вимикачі та комбінації із запобіжниками; про відмикачі промислового застосування, відмикачі для побутових та аналогічних електроустановок, відмикачі, керовані різницевиими струмами; про контактори та пускачі, апарати кіл керування та електромагнітні реле	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 3. Загальні відомості про електричні машини.	Знати: історію розвитку електричних машин; електротехнічні матеріали, що використовуються для виготовлення машин.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 4. Генератори постійного струму	Знати: класифікацію за способом збудження; характеристики генераторів з різним збудженням.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 5. Двигуни постійного струму	Знати: загальні відомості про двигуни постійного струму; про пуск двигунів постійного струму; як здійснюється регулювання швидкості обертання двигунів постійного струму.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 6. Загальні відомості про трансформатори.	Знати: принцип дії та види трансформаторів; магнітопроводи трансформаторів; обмотки трансформаторів; схеми і групи з'єднання обмоток трансформаторів; елементи конструкції і способи охолодження трансформаторів.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 7. Різновиди трансформаторів	Знати: про триобмоткові трансформатори; автотрансформатори; трансформатори з плавним регулюванням напруги; інші різновиди трансформаторів.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 8. Класифікація і загальна характеристика машин змінного струму.	Знати: види машин змінного струму; будова і принцип дії асинхронної машини.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 9. Способи пуску асинхронного двигуна	Знати: прямий пуск; реакторний пуск; автотрансформаторний пуск; пуск перемиканням «зірка-трикутник»; пуск двигунів з фазним ротором	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 10. Регулювання швидкості обертання	Знати про регулювання швидкості: зміною ковзання; зміною кількості пар полюсів; зміною частоти живлен-	Питання, лабораторна робота

		ня; зменшенням напруги живлення.	
2/2	Тема 11. Принцип дії і будова синхронної машини	Знати: будову синхронної машини; принцип дії синхронної машини.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 12. Синхронні двигуни та компенсатори	Знати: про застосування синхронних двигунів; способи пуску синхронних двигунів; синхронні компенсатори.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 13. Колекторні машини змінного струму	Знати: однофазні колекторні машини; багатофазні колекторні машини.	Питання, лабораторна робота

Навчальний контент
Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
СК9	Здатність забезпечувати моделювання електротехнічних об'єктів і технологічних процесів виробництва, передачі та розподілу електричної енергії з використанням стандартизованих пакетів і засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.
СК10	Здатність вирішувати проблеми якості в енергетичній галузі.
СК13	Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання відповідно до природних умов.
СК14	Проектувати обладнання відновлюваних джерел енергії, гідроелектростанцій, гідроакумуючих електростанцій.
СК15	Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.
СК16	Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
СК17	Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.
СК19	Здатність дотримання вимог правил техніки безпеки, охорони праці та норм виробничої санітарії на підприємствах електроенергетичного та електромеханічного комплексів.
СК20	Здатність застосовувати методи діагностики стану обладнання та устаткування відновлюваної енергетики, проводити сертифікацію та експертизу об'єктів відновлюваної енергетики.
ПРН7	Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі енергетичної галузі, навички застосування сучасних математичних, фізичних та інженерних методів для розв'язання складних задач професійної діяльності.

ПРН8	Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
ПРН11	Розробляти проекти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик енергетичних ресурсів, відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні енергетичних установок і апаратів перетворення відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики, а також технічними умовами та іншими нормативними документами.
ПРН13	Експлуатувати енергетичне обладнання у відповідності до виробничих цілей, законодавства і нормативних документів, зокрема, технічних регламентів та правових норм в галузі охорони здоров'я людей і забезпечення безпеки інженерної діяльності.
ПРН15	Вміти виконувати енергетичні розрахунки енергетичних об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання.
ПРН17	Знати існуючі підходи до проектування, виготовлення, випробувань та експлуатації обладнання та устаткування відновлюваної енергетики та гідроенергетики.
ПРН20	Знати методи і порядок проектування об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики.
ПРН21	Знати існуючі конструкції обладнання та устаткування призначеного для перетворення енергії відновлюваних джерел в електричну та інші види енергій.
ПРН22	Знати заходи підтримки та зміни режимів роботи систем електроживлення, об'єктів відновлюваної енергетики, систем блискавкозахисту та захисту від перенапруг.
ПРН23	Знати фактори, що призводять до виникнення незворотних процесів в устаткуванні та обладнанні електричних станцій та об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики.

Рекомендована література

Базова

1. Яцун М. А. Електричні машини: навчальний посібник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. 428 с.
2. Клименко Б. В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Харків: Вид-во «Точка», 2012. 340 с.
3. Белікова Л. Я., Шевченко В. П. Електричні машини: навч. посіб. Одеса: Наука і техніка, 2012. 480 с.
4. Осташевський М. О., Юр'єва О. Ю. Електричні машини і трансформатори. Київ: Каравела, 2018. 452 с.
5. Лесько В. О., Комар В. О., Кравчук С. В., Сікорська О. В. Електричні апарати. Вінниця: ВНТУ, 2018. 102 с.

Допоміжна

6. Паранчук Я. С., Шабатура Ю. В., Чумакевич В. О. Електричні машини та трансформатори комплексів озброєння. Львів: АСВ, 2013. 378 с.
7. Загірняк М. В. Електричні машини: підручник. Київ: Знання, 2009. 399 с.
8. Андрієнко В. М. Електричні машини. Київ: НУХТ, 2010. 366 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет.

2.1 https://vue.gov.ua/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F:%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B8_%D0%B9_%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8

2.2 https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v08_2330-04#Text

2.3 <http://univer.nuczu.edu.ua/e-books/326/490.html>

2.4 <https://danube.pto.org.ua/index.php/component/k2/item/190-tema-7-3-zagalni-vidomosti-pro-elektrichni-mashini>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)													Екз	Сума
P1		P2			P3		P4			P5		P6		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13		
5		5	5	5		8		8	5	5	4		50	100

P1 – P6 – розділи; T1, T2 ... T13 – теми змістовних модулів.