

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет
імені Лесі Українки

Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики,
інформаційних та освітніх технологій

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента

ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ

підготовки магістра

Луцьк – 2024

Силабус освітнього компонента «Електричні машини» підготовки магістра.

Розробник: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій Кевшин А.Г.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Галян В.В.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій.

протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри: 

Галян В.В.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	10 Природничі науки 105 Прикладна фізика та наноматеріали Прикладна фізика Магістр	Нормативна
Кількість годин / кредитів 120/4		Рік навчання 2
		Семестр 3-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні (семінарські) 14 год. Лабораторні 0 год. Індивідуальні 0 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Самостійна робота 88 год.
		Консультації 8 год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

1. Прізвище, ім'я та по батькові Кевшин Андрій Григорович

Науковий ступінь: канд. фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

Контактна інформація тел. 0686452091, e-mail: kevshin.andriy@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Силабус вибіркового освітнього компонента «Споживачі електричної енергії» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня. Неперервність процесу генерації, передачі, розподілу й споживання електричної енергії потребують використання ефективного інструментарію дослідження структурних елементів електроенергетичної системи. Вивчення даного освітнього компонента дасть змогу зрозуміти особливості технологічного та електричного обладнання, їх технічні характеристики, режими роботи; будову, принцип дії та характеристики споживачів електричної енергії; умови вибору споживачів електричної енергії в залежності від режимів роботи, умов навколишнього середовища та системи живлення; основи інженерних розрахунків параметрів і характеристик споживачів електроенергії.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

Мета – вміти використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач.

Основними *завданнями* є вивчення принципів побудови електричних машин та трансформаторів, методів їх розрахунку та областей застосування.

Після вивчення курсу студенти повинні:

знати:

принцип їх дії і будову електричних машин;

фізичні явища, які протікають в різних режимах роботи електричних машин;

вміти аналізувати і описувати стаціонарні і перехідні процеси в електричних машинах.

вміти:

користуватися символічним методом та законами Ома та Кірхгофа, здійснювати вимірювання струмів, напруг, потужностей у трифазних колах;

користуватися електровимірювальними приладами, знаходити зведену, абсолютну та відносні похибки;

проводити вимірювання для визначення характеристик трансформаторів;

вмикати машини змінного струму, асинхронний двигун, синхронний генератор; машини постійного струму.

3. Soft skills.

Під час вивчення ОК «Споживачі електричної енергії» у 3О формуються такі *soft skills*:

1. *Критичне мислення* – аналізують принципи роботи машин, знаходять несправності та шляхи їх усунення.

2. *Робота в команді* – виконують лабораторні роботи разом.

3. *Комунікаційні навички* – пояснюють технічні рішення, готують звіти, презентують результати.

4. *Тайм-менеджмент* – планують час на підготовку до лабораторних занять.

5. *Увага до деталей* – працюють з точними розрахунками, схемами, технічними характеристиками.

6. *Вирішення проблем* – шукають оптимальні рішення в нестандартних ситуаціях, що виникають під час дослідження або експлуатації машин.

7. *Самостійне навчання та адаптивність* – вивчення електричних машин закладає основу для самостійного пошуку нової інформації, освоєння нових технологій та адаптації до змін у галузі.

4. Структура освітнього компонента.

Таблиця 1

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Практ. (Семін.)	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. АСИНХРОННІ ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ							
Тема 1. Асинхронні машини. Будова і основні конструктивні елементи асинхронних машин.	17	2		2	12	1	P3/10
Тема 2. Електромагнітні процеси в асинхронній машині.	16	1		2	12	1	P3/10
Тема 3. Пуск асинхронних	16	1		2	12	1	P3/10

двигунів.							
Тема 4. Однофазні АД та їх різновиди.	16	1		2	12	1	РЗ/10
Разом за модулем 1	65	5		8	48	4	40
Змістовий модуль 2. СИНХРОННІ ТА МАШИНИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ. ТРИФАЗНІ ТРАНСФОРМАТОРИ							
Тема 5. Синхронні машини. Будова і основні конструктивні елементи синхронних машин.	19	2		2	13	2	РЗ/10
Тема 6. Генератори з незалежним збудженням та самозбудженням. Двигуни постійного струму.	17	1		2	13	1	РЗ/10
Тема 7. Трифазні трансформатори.	19	2		2	14	1	РЗ/10
Разом за модулем 2	55	5		6	40	4	30
Види підсумкових робіт							Бал
Контрольна робота							30
Всього годин / Балів	120	10		14	88	8	100

*Форма контролю: РЗ – розв’язування задач.

5. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Режими роботи трансформаторів.
2. Автотрансформатор, схема, призначення, переваги, недоліки порівняно з трансформатором.
3. Вимірювальні трансформатори, схеми, принцип дії.
4. Види регулювання частоти обертання ротора асинхронних машин.
5. Електромеханічний та електричний каскади асинхронної машини з машиною постійного струму.
6. Різновиди асинхронних машин.
7. Робота синхронних машин.
8. Характеристики синхронних машин.
9. Різновиди синхронних машин.
10. Комутація в машинах постійного струму.
11. Процеси комутації машин постійного струму.
12. Різновиди машин постійного струму.

IV. Політика оцінювання

Для ефективності навчального процесу і безпечного перебування у навчальному закладі здобувач освіти зобов'язаний виконувати наступні правила:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції та практичні заняття відповідно до розкладу, не пропускати заняття без поважних причин, не запізнюватися на заняття;
- активно працювати на практичних заняттях;
- своєчасно виконувати домашні завдання;
- бути порядним і чесним, забороняється підказувати і списувати на практичних заняттях.

Під час навчання ЗО повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://surl.li/jhafbh>).

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Перескладання будь-яких видів робіт, передбачених силабусом, з метою підвищення підсумкової модульної оцінки не дозволяється. Заборгованість із модуля повинна бути ліквідована здобувачем у позааудиторний час до початку підсумкового контролю з наступного модуля. Кінцевий термін ліквідації заборгованості з модульного контролю обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 серпня 2024 року (<https://surl.li/pifbem>) студентів можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

V. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Оцінювання відбувається згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://surl.li/zuokux>). Залік виставляється за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. Залік отримують студенти, які набрали не менше 60 балів. Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює директор інституту.

Здобувачам освіти, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, в олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах тощо й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю з відповідного ОК. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія інституту (<https://surl.li/xtkffl>).

Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості 100. Для здачі заліку ЗО будуть запропоновані теоретичні питання та задачі відповідно до тем, зазначених у таблиці 1.

Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно» (максимальна кількість балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали)	Ставиться здобувачу освіти, який чітко без помилок виконав практично-розрахункову роботу, всі графічні побудови виконані згідно вимог виконання креслення, описується на підставі якого закону, правила застосована розрахункова формула, описані обґрунтовані висновки відповідей.
«добре» » (75% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали)	Ставиться здобувачу освіти, який чітко без помилок виконав практично-розрахункову роботу, всі графічні побудови виконані згідно вимог виконання креслення, але не описав на підставі якого закону, правила застосована розрахункова формула, не описав обґрунтовані висновки відповідей.
«задовільно» (50% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали)	Ставиться здобувачу освіти, який допустив помилки при виконанні практично-розрахункової роботи, графічні побудови виконані не у відповідності до вимог виконання креслення, не описується на підставі якого закону, правила застосована розрахункова формула, не описані обґрунтовані висновки відповідей.
«не задовільно» » (25% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали)	Ставиться здобувачу освіти, який допустив грубі помилки при виконанні практично-розрахункової роботи, графічні побудови виконані невірно і не відповідають до вимог виконання креслення, не описується на підставі якого закону, правила застосована розрахункова формула, не описані обґрунтовані висновки відповідей.

Перелік питань до заліку

1. Асинхронні машини. Будова і основні конструктивні елементи асинхронних машин.
2. Електромагнітні процеси в асинхронній машині.
3. Пуск асинхронних двигунів.
4. Однофазні АД та їх різновиди.

5. Синхронні машини. Будова і основні конструктивні елементи синхронних машин.
6. Генератори з незалежним збудженням та самозбудженням. Двигуни постійного струму.
7. Трифазні трансформатори.
8. Автотрансформатор, схема, призначення, переваги, недоліки порівняно з трансформатором.
9. Вимірювальні трансформатори, схеми, принцип дії.
10. Електромеханічний та електричний каскади асинхронної машини з машиною постійного струму.
11. Робота синхронних машин їх різновиди.
12. Комутація в машинах постійного струму.

Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Гуржій А. М., Мещанінов С. К., Нельга А. Т., Співак В. М. Електротехніка та основи електроніки : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти. Київ : Літера ЛТД, 2020. 288 с.
2. Кевшин А. Г. Електричні машини : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 41 с.
3. Кевшин А. Г., Федосов С. А., Галян В. В. Електричні машини : конспект лекцій. 62 с. Рекомендовано НМР ВНУ ім. Лесі Українки (протокол № 4 від 16.12.2020 р.) (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19593>).
4. Кевшин А. Г., Галян В. В., Федосов С. А. Електротехніка : задачі у 2 ч. Ч. 1 : Кола постійного струму. Лінійні кола змінного струму. Трифазні кола електричного струму. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 39 с. (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19596>).
5. Кевшин А. Г., Галян В. В., Федосов С. А. Електротехніка: задачі у 2-х ч. Ч. 2: Трансформатори. Комплексний метод розрахунку електричних кіл синусоїдного струму. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 39 с. (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19594>).
6. Кевшин А. Г., Новосад О. В., Федосов С. А. Електротехніка : навчальний посібник. Луцьк : Вежа-Друк, 127 с. (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19575>).
7. Кевшин А. Г. Електричні машини. Електронний освітній ресурс. *Рекомендовано* науково-методичною радою університету до використання у навчальному процесі. Протокол № 2 від 20.10.2021 (URL: <http://194.44.187.60/moodle/course/view.php?id=1047>)
8. Кевшин А., Галян В., Третяк А., Артюх Ю., Шафарчук В., Никифоров О., Куршель Д. Використання практичних та лабораторних занять під час вивчення складних

лінійних електричних кіл постійного струму в курсі електротехніки. Фізика та освітні технології. 2022. №1. С. 27–33.

9. Кевшин А. Г. Електротехніка : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Рекомендовано НМР ВНУ ім. Лесі Українки (протокол № 6 від 15.02.2023 р. <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/21948>).

10. Метельський В.П. Електричні машини та мікро машини. Запоріжжя : ЗНТУ, 2005. 600 с.

11. Яцун М. А. Електричні машини. Львів : Ви-во Львівської політехніки, 2011. 464 с.