

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
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

підготовки бакалавра

спеціальності 104 «Фізика та астрономія»

освітньо-професійної програми Фізика та астрономія

Луцьк – 2022

Силабус освітнього компонента «Електротехніка» підготовки бакалавра, галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності «Фізика та астрономія», за освітньою програмою Фізика та астрономія.

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

Погоджено

Гарант освітньо-професійної/освітньо-наукової/освітньо-творчої програми:



(Шигорін П.П.)

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

протокол № 11 від 31.08. 2022 р.

Завідувач кафедри: _____



(Галян В.В.)

I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	10 – Природничі науки 104 – Фізика та астрономія Фізика та астрономія Бакалавр	Вибіркова
Кількість годин / кредитів 150/5		Рік навчання 2
		Семестр 4-ий
		Лекції 34 год.
		Практичні (семінарські) 16 год. Лабораторні 18 год. Індивідуальні 0 год.
ІНДЗ: €		Самостійна робота 72 год.
		Консультації 10 год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові Кевшин Андрій Григорович

Науковий ступінь: кандт. фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

Контактна інформація (0686452091, Kevshin.Andriy@vnu.edu.ua)

Дні занять: <http://194.44.187.20/>

III. Опис дисципліни

1. Анотація курсу.

Курс електротехніки передбачає вивчення основ теорії електромагнетизму. Значну увагу приділено вивченню усталених та перехідних процесів у лінійних електричних колах, розрахунку однофазних кіл при дії джерел синусоїдної напруги та аналізу процесів у трифазних електричних колах. Опанування навчального матеріалу сприятиме отриманню студентами цілісного уявлення про фізичні особливості і закони, яким підпорядковані електромагнітні явища і процеси, що супроводжують генерування, передавання і розподіл електроенергії, про енергетичні процеси у електричних колах, про аналітичні та чисельні методи розрахунки електромагнітного поля.

2. Пререквізити, постреквізити.

Вивчення дисципліни передбачає попереднє засвоєння студентами дисциплін «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Математичний аналіз», «Основи векторного і тензорного аналізу», «Вступ у фізику»,

«Електродинаміка» та розділів загальної фізики «Механіка», «Електрика і магнетизм».

Основні положення навчальної дисципліни, здобуті в процесі її вивчення знання і навички будуть використані при вивченні дисциплін «Електроніка», «Електричні машини», а також інших навчальних дисциплін за вибором здобувача вищої освіти.

3. Мета і завдання навчальної дисципліни.

Мета – розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших природничих наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень; показувати знання в галузі професійної діяльності, технологій та методів дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали.

Основними завданнями є:

- ознайомлення студентів з основним законам електричних, магнітних і електромагнітних кіл, зі структурними елементами й фізичними величинами кіл, теорією і методологією аналізу електричних кіл постійного та змінного струмів;

- освоєння науки про вимірювання;
- знайомство студентів із перспективами у цій галузі знань;
- подальше становлення і вдосконалення професійної культури майбутніх фахівців.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

основні закони електротехніки для електричних і магнітних кіл;
методи вимірювання електричних і магнітних величин;
принципи роботи основних електричних машин та апаратів їхні робочі і пускові характеристики.

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;

аналізувати режими роботи різноманітних нескладних електронних пристроїв.

4. Результати навчання (компетентності).

Загальні:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- навички здійснення безпечної діяльності.

Фахові:

- здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.;
- здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем;
- здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи

5. Структура навчальної дисципліни.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Практ. (Семін.)	Сам. Роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали (коефіцієнт)
Змістовий модуль 1. Електричні кола							
Тема 1. Лінійні електричні кола змінного струму.	10	2	2	1	4	1	РЗ/0,5 (0,05)
Тема 2. Однофазні електричні кола синусоїдного струму.	9	2	2	1	4		РЗ/1 (0,1) ЛР/2 (0,2)
Тема 3. Активний, індуктивний та ємнісний опір в колах змінного струму.	10	2	2	1	4	1	РЗ/1 (0,1) ЛР/2 (0,2)
Тема 4. Резонанс напруг та струмів, умови їх виникнення та практичне значення.	8	2		1	4	1	РЗ/0,5 (0,05)
Тема 5. Активна та реактивна потужність в колах змінного струму.	7	2		1	4		РЗ/1 (0,1)
Разом за модулем 1	44	10	6	5	20	3	8
Змістовий модуль 2. Основні методи розрахунку складних лінійних електричних кіл постійного струму. Схеми з'єднання трифазних споживачів							
Тема 6. Закони Кірхгофа та їх застосування.	7	1		1	4	1	РЗ/1 (0,1)
Тема 7. Метод контурних струмів.	7	1		1	5		РЗ/1 (0,1)
Тема 8. Принцип накладання струмів.	8	2		1	4	1	РЗ/1 (0,1)

Тема 9. З'єднання трифазних споживачів зіркою.	9	2	2	1	4		ЛР/2 (0,2)
Тема 10. З'єднання трифазних споживачів трикутником.	10	2	2	1	4	1	ЛР/2 (0,2)
Тема 10. Потужність трифазної системи.	7	2		1	4		РЗ/1 (0,1)
Разом за модулем 2	48	10	4	6	25	3	8
Змістовий модуль 3. Електромагнітні пристрої та електричні машини							
Тема 11. Трансформатори.	13	4	2	1	5	1	ЛР/2 (0,2) РЗ/1 (0,1)
Тема 12. Втрати в трансформаторі. Режими роботи трансформатора.	12	2	2	1	6	1	ЛР/2 (0,2) РЗ/2 (0,2)
Тема 13. Електричні машини.	8	2		1	5		РЗ/1 (0,1)
Тема 14. Асинхронні двигуни.	14	2	4	1	6	1	ЛР/4 (0,4) РЗ/1 (0,1)
Тема 15. Синхронні машини та машини постійного струму.	11	4		1	5	1	РЗ/1 (0,1)
Разом за модулем 3	58	14	8	5	27	4	14
Види підсумкових робіт (за потреби, на розсуд викладача, кафедри)							Бал
Контрольна робота 1							20
Контрольна робота 2							20
Контрольна робота 3							20
ІНДЗ							10
Всього годин / Балів	150	34	18	16	72	10	100

6. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Електрична енергія, її властивості та використання. Енергія електричного поля.

2. Розрахунок лінійного електричного кола постійного струму з одним джерелом електричної енергії методом еквівалентних перетворень (для схем, резистивне навантаження в яких має лише послідовні та паралельні ділянки з'єднань).

3. Розрахунок лінійного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричної енергії методом вузлових потенціалів.

4. Розрахунок струму окремої гілки розгалуженого лінійного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричної енергії методом еквівалентного генератора (еквівалентного активного двополюсника).

5. Розрахунок нелінійного електричного кола постійного струму з одним нелінійним елементом і декількома джерелами електричної енергії методом еквівалентного генератора (еквівалентного активного двополюсника)..

6. Розрахунок трифазного електричного кола з джерелами, з'єднаними за схемою «зірка», і навантаженням, з'єднаним за схемою «трикутник» (без навантаження у лінійних проводах; з навантаженням у лінійних проводах).

7. Аналітичне дослідження резонансних явищ в електричних колах синусоїдального струму (явища резонансу напруг – у послідовному коливальному контурі; резонансу струмів – у паралельному). Отримання частотних залежностей. Побудова векторних діаграм.

8. Розрахунок розгалуженого лінійного електричного кола синусоїдального струму символьним (комплексним) методом. Побудова векторних діаграм.

IV. Політика оцінювання

Політика щодо академічної доброчесності.

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

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції, практичні та лабораторні 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, модульних контрольних роботах та екзаменах;
- при виконанні індивідуальних завдань слід подавати посилання на джерела інформації.

Політика щодо дедлайнів та перескладання.

Пропущені заняття слід відпрацювати протягом 2-х тижнів після виходу студента на навчання. Форма і час відпрацювання узгоджується з викладачем. Перескладання модулів і контрольних робіт відбувається із дозволу викладача за наявності поважних причин. Допускається переписування модульної контрольної роботи, пропущеної без поважних причин або для покращення рейтингу. Максимальна кількість балів за таку роботу буде становити 75% від загальної.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 11 вересня 2020 року студентів можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Викладач та всі здобувачі, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись положень Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/Kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf>), і розуміють, що за його порушення несуть особисту відповідальність.

V. Підсумковий контроль

В процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- контрольні роботи;
- контрольні запитання до лабораторних робіт;
- індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ);

Залік отримують студенти, які набрали не менше 60 балів. Для зручності оцінювання виконання лабораторних робіт та практичних занять здійснюється за 10-бальною шкалою. Отриманий бал множиться на коефіцієнт, який вказано в дужках у стовпці Форма контролю/Бали і цей результат виставляється у журнал. Наприклад, якщо за розв'язування задач по темі 1. Лінійні електричні кола змінного струму студент отримав 10 балів, то це число множимо на зазначений у дужках коефіцієнт (0,1) і у журнал ставиться оцінка 1, якщо за виконання лабораторної роботи по темі 14. Асинхронні двигуни студент отримав 8 балів, то у журнал ставиться 3,2 ($8 \cdot 0,4 = 3,2$). 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.

Контрольні роботи проводяться у вигляді тестування в системі Moodle (<https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=1301>).

Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює директор інституту.

За результатами роботи студентам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, в олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт з даної ОК може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю (10 балів).

VI. Шкала оцінювання

Рейтингова оцінка з навчальної дисципліни визначається як сума у балах поточної оцінки.

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна

1. Кевшин А. Г. Електротехніка : конспект лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 69 с. (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19595>).
2. 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>).
3. 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>).
4. 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>).
5. Кевшин А.Г., Галян В.В., Куршель Д.С. Особливості викладання курсу «Електротехніка» для студентів спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали» Волинського національного університету імені Лесі Українки // Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні процеси та матеріали РНАОПМ'2022 : матеріали XI-ої Міжнар. наук. конф., 1-5 трав. 2022 р., м. Луцьк, Україна: тези доп. – Луцьк : РВВ „Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2022. С. 90-91.
6. Титаренко М. В. Електротехніка: Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вузів. К. : Кондор, 2004. 240 с.
7. Шегедін О. І., Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1: Навчальний посібник для студентів дистанційної форми навчання

електротехнічних та електромеханічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Львів: Новий Світ, 2004. 168 с.

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

9. Кевшин А.Г., Галян В.В., Куршель Д.С. Особливості викладання курсу «Електротехніка» для студентів спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали» Волинського національного університету імені Лесі Українки // Релаксаційні, нелінійні й акустооптичні процеси та матеріали РНАОПМ'2022 : матеріали XI-ої Міжнар. наук. конф., 1-5 трав. 2022 р., м. Луцьк, Україна: тези доп. – Луцьк : РВВ „Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2022. С. 90–91.

Додаткова

10. Болюх В. Ф., Данько В. Г., Гончаров Є. В. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки : навч. Посібник. Харків : Планета-Прінт, 2019. 248 с.

11. 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.

12. Левченко Т. В. Хоменко В. В., Оверчук М. П., Стефанішин М. В. Загальна електротехніка з основами автоматики: Навчальний посібник. К., 2010. 358 с.