

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

КАФЕДРА ПОЖЕЖНОЇ І ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри пожежної і
техногенної безпеки об'єктів та
технологій


Юрій КЛЮЧКА

« 27 » 08 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Загальна електротехніка»

циклу загальної (вибіркової) підготовки
(загальної/професійної, обов'язкової/вибіркової)

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
(назва рівня вищої освіти)

галузь знань 26 «Цивільна безпека»
(шифр і назва)

спеціальність 261 «Пожежна безпека»
(шифр і назва)

за освітньо-професійною програмою «Пожежна безпека»
(назва програми)

очна форма навчання

Силабус розроблено згідно робочої програми навчальної дисципліни.
Рекомендовано кафедрою пожежної і техногенної безпеки об'єктів та
технологій для здобувачів вищої освіти набору 2019 року.

Протокол від « 27 » 08 2019 року № 21

Перезатверджено. Начальник кафедри ПТБОТ _____ Юрій КЛЮЧКА
(підпис)

20__-20__ навчальний рік Протокол від «__» _____ 20__ року №__

Перезатверджено. Начальник кафедри ПТБОТ _____ Юрій КЛЮЧКА
(підпис)

Протокол від «__» _____ 20__ року №__

2019 рік

Анотація

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Загальна електротехніка» необхідні для розуміння пожежонебезпечних режимів роботи електротехнічних пристроїв.

1. Інформація про науково-педагогічних працівників

Інформація про науково-педагогічного працівника 1

Загальна інформація	Кулаков Олег Вікторович, професор кафедри пожежної та техногенної безпеки об'єктів та технологій факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук, доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 112. Робочий номер телефону – (057)-707-34-51.
E-mail	kulakov_ov@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	пожежна безпека електроустановок, блискавкозахист
Професійні здібності	Досвід викладання у даному напрямку понад 23 роки

Інформація про науково-педагогічного працівника 2

Загальна інформація	Катунін Альберт Миколайович, доцент кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук, с.н.с
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 336. Робочий номер телефону – (068)-750-49-02
E-mail	katunin@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	- пожежні сповіщувачі; - екологічний моніторинг; - промислова безпека сучасних виробничих технологій.
Професійні здібності	- професійні знання і досвід роботи в галузі пожежної безпеки

2. Час та місце проведення занять з навчальної дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру згідно затвердженого графіку:

Кулаков О.В. – четвер по парним числам з 16.00 до 18.00 в аудиторії № 113;

Катунін А.М. – вівторок по парним числам з 16.00 до 18.00 в аудиторії № 336.

У разі додаткової потреби в консультації здобувача вищої освіти час погоджується з науково-педагогічним працівником.

3. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити: вища математика, фізика.

Постреквізити: Пожежна безпека електроустановок, Пожежна безпека технологічних процесів, Протипожежна та аварійно-рятувальна техніка, Автоматичні системи протипожежного захисту, виконання та захист кваліфікаційних робіт.

4. Характеристика навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Загальна електротехніка» є вивчення розділів електротехніки, необхідних для розуміння можливих (у тому числі пожежонебезпечних) режимів роботи електротехнічних пристроїв.

Після вивчення навчальної дисципліни «Загальна електротехніка» здобувачі вищої освіти повинні набути та отримати:

знання:

- основних законів електротехніки (закон Ома для ділянки кола, закон Ома для повного кола, закон Джоуля-Ленца, закони Кірхгофа);
- основних елементів електричних кіл постійного струму, однофазних та трифазних кіл змінного струму;
- будову, принцип дії та основні характеристики трансформаторів, електричних двигунів та генераторів постійного та змінного струму, апаратів та приладів;
- порядку роботи з електровимірювальними приладами.

уміння:

- виконувати розрахунок величини електричного струму у простих електричних колах постійного та змінного (однофазного та трифазного) струмів;
- аналізувати режими роботи трансформаторів, електричних двигунів та інших споживачів електричної енергії;
- використовувати вимірювальні прилади для контролю за режимами роботи електричних установок.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

Інтегральна: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час практичної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів моніторингу та прогнозування, запобігання виникненню пожеж та їх гасіння.

Загальна: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальна: після вивчення навчальної дисципліни «Загальна електротехніка» здобувач вищої освіти отримує базові знання, необхідні для набуття спеціальних компетентностей:

- «здатність виявляти та усувати причини і умови, що сприяють виникненню та поширенню пожежі в (від) електроустановках(ок)»
- «здатність оцінювати відповідність технологічних процесів вимогам пожежної безпеки, розроблення та обґрунтування заходів, спрямованих на усунення порушень»
- «здатність до розуміння характеристик аварійно-рятувальної, протипожежної, спеціальної техніки, засобів зв'язку, пожежно-технічного оснащення та застосування їх при гасіння пожежі»;
- «здатність перевіряти, контролювати, оцінювати технічний стан систем протипожежного захисту, брати участь у застосуванні і експлуатації цих систем».

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Денна форма навчання
Рік підготовки	2-й
Семестр	4-й
Обсяг кредитів ЄКТС	3,5
Загальна кількість годин	105
Лекції, год	18
Практичні, семінарські, год	10
Лабораторні	24
Самостійна робота	53
Вид підсумкового контролю	Диф. залік

5. Календарно-тематичний план викладання дисципліни

Тривалість академічної години в Університеті становить 40 хвилин. Дві академічні години утворюють пару академічних годин, що триває 80 хвилин без перерви.

Тижні навчання	Тема та її зміст	Вид навчальних занять, обсяг, год
Модуль 1		
1-2	Тема 1.1. Електричні кола постійного струму Електричне коло: основні терміни та поняття. Енергія, потужність, коефіцієнт корисної дії, баланс потужності. Основні закони електричних кіл постійного струму (закон Ома для ділянки кола, закон Ома для повного кола, закон Джоуля-Ленца, закони Кірхгофа). Перетворення простих електричних кіл. Методи розрахунку складних електричних кіл (метод вузлових та контурних рівнянь, метод контурних струмів).	Очна форма Лек. – 2 ПЗ – 2 ЛЗ – 4 СР – 2
3-4	Тема 1.2. Магнітні кола з постійною магніторушійною силою Основні параметри магнітного поля: магнітна індукція,	Очна форма Лек. – 0 ПЗ – 0

	напруженість, магнітний потік, магнітна напруга, магніторушійна сила. Закон Біо і Савара-Лапласа. Закон повного струму. Феромагнітні матеріали, їх характеристики. Магнітні кола. Основні закони магнітних кіл. Взаємодія магнітного поля та провідників зі струмом. Електромагнітна індукція	ЛЗ – 0 СР – 8
5-6	Тема 1.3. Електричні вимірювання та прилади Основні поняття та класифікація засобів виміру. Вимірювання напруги, сили струму, опору та потужності. Розширення меж виміру амперметра та вольтметра. Будова та принцип дії приладів магнітоелектричної, електромагнітної, електродинамічної, електростатичної, феромагнітної та індукційної систем. Осцилограф. Поняття про цифрові вимірювання параметрів електричних кіл. Принципи електричних вимірювань неелектричних величин. Умовні позначення на шкалах вимірювальних приладів. Похибки вимірів. Значення електричних вимірювань для аналізу режимів роботи електричних кіл.	Очна форма Лек. – 2 ПЗ – 0 ЛЗ – 4 СР – 1
7-8	Тема 1.4. Електричні кола однофазного струму Принципи одержання синусоїдальних електрорушійних сил (ЕРС). Основні параметри, що характеризують змінний струм. Способи подання синусоїдальних величин у різних формах (аналітична форма, за допомогою часових діаграм, векторна форма, символічний метод). Активний опір, індуктивність, взаємоіндуктивність, ємність. Закони Кірхгофа для електричних кіл змінного струму. Електричні кола синусоїдального струму з активним, індуктивним та ємнісним елементами. Послідовне та паралельне з'єднання активних, індуктивних та ємнісних елементів. Потужність електричних кіл синусоїдального струму (миттєва, активна, реактивна, повна). Баланс потужностей, коефіцієнт потужності. Резонанс в електричних колах (резонанс напруг та струмів). Векторні діаграми. Пожежна небезпека електричних кіл однофазного синусоїдального струму.	Очна форма Лек. – 4 ПЗ – 2 ЛЗ – 4 СР – 4
1-8	Виконання модульної контрольної роботи 1	СР – 8
Модуль 2		
9-10	Тема 2.1. Електричні кола трифазного струму Принципи одержання трифазної системи ЕРС. Основні елементи трифазних кіл. Способи з'єднання обмоток трифазних генераторів. Схеми вмикання приймачів електричної енергії у трифазних колах. Симетричне та несиметричне навантаження. Фазні і лінійні напруги та струми, співвідношення між ними. Топографічні діаграми. Призначення нейтрального провіднику з точки зору пожежної безпеки. Потужність трифазних кіл.	Очна форма Лек – 4 ПЗ – 2 ЛЗ – 4 СР – 6
11-16	Тема 2.2. Електричні машини та апарати Трансформатор: призначення, класифікація, будова. Режими роботи трансформаторів, основні параметри,	Очна форма Лек – 6 ПЗ – 4

	<p>співвідношення та векторні діаграми. Характеристики трансформаторів. Дослідження трансформаторів. Трифазні трансформатори: будова та особливості. Маркування трансформаторів. Пожежна небезпека трансформаторів.</p> <p>Електричні машини постійного струму: призначення, галузь використання, конструктивні особливості. Принцип зворотності. ЕРС якоря, електромагнітний момент машин постійного струму. Реакція якоря. Комутація та її пожежна небезпека. Класифікація машин постійного струму за способом збудження. Робота машин постійного струму в режимі генератора, характеристики генератора. Робота машин постійного струму в режимі двигуна. Пуск двигунів. Характеристики двигунів постійного струму при різних способах збудження. Регулювання частоти обертання. Реверсування двигунів постійного струму. Переваги і недоліки електричних машин постійного струму. Пожежна небезпека електричних машин постійного струму.</p> <p>Створення магнітного поля, що обертається, системою трифазних симетричних струмів. Будова і принцип дії трифазних асинхронних електродвигунів. Особливості конструкцій роторів. Основні параметри трифазного асинхронного електродвигуна: ковзання, частота ЕРС та струму в обмотці ротора, ЕРС статора, ЕРС ротора, опір обмотки ротора, струм обмотки ротора, електромагнітний момент, обертаючий момент, потужність, ККД, частота обертання валу ротора. Перетворення енергії в асинхронному електродвигуні. Механічна та робочі характеристики. Запуск асинхронного двигуна. Регулювання частоти обертання ротора. Реверсування. Достоїнства і недоліки асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором. Маркування асинхронних двигунів. Пожежна небезпека асинхронних двигунів.</p> <p>Синхронні машини: будова, обертаючий момент, реакція якорю, ККД. Принцип дії та характеристики синхронних генераторів та двигунів. Способи пуску синхронного електродвигуна. Синхронний компенсатор. Переваги та недоліки синхронних машин. Пожежна небезпека синхронних машин.</p> <p>Електричні апарати: призначення, види, будова. Загальні відомості про електричні апарати високої напруги.</p>	ЛЗ – 8 СР – 16
9-16	Виконання модульної контрольної роботи 2	СР – 8
Всього		Очна форма Лек – 18 ПЗ – 10 ЛЗ – 24 СР – 53

Примітка: Лек. – лекція; ПЗ – практичне заняття; ЛЗ – лабораторне заняття; СР – самостійна робота.

6. Список рекомендованої літератури

Базова

1. Освітньо-професійна програма «Аудит пожежної та техногенної безпеки» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека".
2. Кулаков О.В., Росоха В.О. Електротехніка та пожежна профілактика в електроустановках: підручник. Харків, 2010. 569 с.
3. Електротехніка та пожежна профілактика в електроустановках. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт / О.В. Кулаков, А.С. Кирилюк, А.М. Катунін // Харків: НУЦЗ України, 2014.
4. Загальна електротехніка. Електротехніка та безпека електроустановок / Методичні вказівки до виконання контрольних (модульних) робіт для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні в галузі знань 26 "Цивільна безпека" спеціальності 261 "Пожежна безпека", 263 "Цивільна безпека" // Кулаков О.В., Катунін А.М. - Харків: НУЦЗУ, 2019.
5. Електротехніка та пожежна профілактика в електроустановках. Пожежна профілактика в електроустановках методичні вказівки для самостійної роботи курсантів, студентів та слухачів при вивченні дисципліни / Укладачі: Кулаков О.В., Кирилюк А.С., Катунін А.М. – Харків, НУЦЗ України, 2014.

Допоміжна

6. Касаткин А.С, Немцов М.В. Электротехника: учебник. Москва, 2000. 542 с.
7. Теоретические основы электротехники: В 2-х томах/ Л.Р. Нейман, К.С. Демирчян. Ленинград, 1981.
8. Общая электротехника. / Под ред. А.Т. Блажкина. Ленинград, 1971. 544 с.
9. Паначевний Б.І. Електротехніка. Харків, 1999. 288 с.
10. Гудим В. І., Семерак М.М. Рудик Ю.І. Загальна електротехніка. Теорія електричних і магнітних кіл: навчальний посібник. Львів, 2006. 210 с .
11. Малинівський С.М. Загальна електротехніка: навчальний посібник. Львів. 2001. 594 с.
12. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: теорія і практика. Київ, 2003. 438 с.
13. Перхач В.С. Теоретична електротехніка. Київ, 1992. 440 с.
14. Теоретичні основи електротехніки: Підручник: У 3 т. / За заг. ред. І.М.Чиженка, В.С.Бойка. Київ, 2004. Т. 1: Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами. 272 с.
15. Торяник О. І. Електротехніка: навч. посібник. Харків, 2012. 143 с.
16. Кулаков О.В. Дослідження впливу параметрів електричної мережі на вибір апаратів захисту від короткого замикання електроустановок у вибухонебезпечних зонах / О.В. Кулаков, А.М. Катунін, О.О.Бодрик //

Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. Тр. НУЦЗ Украины. Вып. 46. – Харьков: Фолио, 2019.

17. Кулаков О.В. Обоснование закона распределения суммарной наработки кабельных изделий для предупреждения возникновения в них источников зажигания / О.В. Кулаков, А.С. Кирилук, А.Н. Катунин // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. Тр. НУЦЗ Украины. Вып. 41. – Харьков: Фолио, 2017. с. 81-86.

18. Кулаков О.В. Дослідження блискавкозахисту вертикальних резервуарів для нафти та нафтопродуктів / О.В. Кулаков, А.М. Катунін, С.В.Рудаков // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. Тр. НУЦЗ Украины. Вып. 43. – Харьков: Фолио, 2018. с. 85-90.

Примітка. Навчальна література наявна у паперовому вигляді у бібліотеці НУЦЗУ та у електронному вигляді в електронній бібліотеці НУЦЗУ (<http://library.nuczu.edu.ua/>).

7. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здійснюється за накопичувальною бально-рейтинговою системою, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей.

Оцінювання компетентностей здобувачів здійснюється здійснюється за 100-бальною шкалою з переведенням в оцінку за шкалою ЄКТС та в 4-бальну шкалу (національну).

Шкали оцінювання

100-бальна шкала	Шкала ЄКТС	4-бальна шкала (національна)
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	добре
55–64	D	задовільно
50–54	E	задовільно
35–49	FX	незадовільно

Для оцінки знань здобувачів вищої освіти використовується поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється на кожному лабораторному занятті методом захисту лабораторної роботи та на кожному практичному занятті методом опитування та розв'язання задач. У процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти виконують 2 письмові модульні контрольні роботи (під час СР).

Підсумковий контроль знань проводиться у вигляді диференційованого заліку.

Семестровий диференційований залік – форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачем навчального матеріалу з навчальної дисципліни на підставі результатів виконаних індивідуальних завдань, різних видів робіт на практичних, семінарських, лабораторних та інших заняттях, визначених робочою програмою навчальної дисципліни та під час навчальної практики (стажування).

Складання заліків здійснюється під час останнього заняття за розкладом занять.

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти
очної форми навчання
для диференційованого заліку**

Поточний контроль та самостійна робота							Сума балів за дисципліну	
Захист лабораторних робіт						Виконання модульної контрольної роботи		
ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	ЛР5	ЛР6	№1	№2	До 100
До 10	До 10	До 10	До 10	До 10	До 10	До 20	До 20	

Критерії оцінювання знань здобувачів очної форми навчання на лабораторному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):

До захисту лабораторної роботи допускається здобувач, який виконав лабораторну роботу та має власноручно заповнений лабораторний журнал. При захисті лабораторної роботи здобувач відповідає на одне теоретичне питання за вибором викладача з переліку, приведеного у Методичних вказівках до виконання лабораторних робіт [3] (0-5 балів) та розв'язує задачу з картки (0-5 балів).

Критерії оцінювання знань здобувачів очної форми навчання за виконання модульної контрольної роботи (оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів):

Модульні контрольні роботи виконуються за методичними вказівками [4]. Кожна модульна контрольна роботи містить 4 задачі. Розв'язання кожної задачі оцінюється від 0 до 5 балів:

5 балів – завдання виконане в повному обсязі,

4 бали – завдання виконане, але допущені незначні помилки,

3 бали – завдання виконане частково, але допущені незначні помилки,

1-2 бали – завдання виконане частково, допущені значні помилки,

0 балів – завдання не виконане.

За активну роботу на практичному заняття здобувачу очної форми навчання можуть нараховуватися додаткові бали (за оцінку «задовільно» – 1 бал, за оцінку «добре» – 2 бали, за оцінку «відмінно» 5 – 3 бали). Але загальна

кількість балів не повинна перевищувати 100.

8. Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

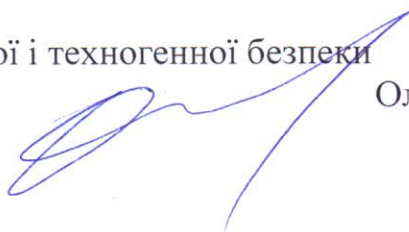
2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни.

3. З навчальною метою під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з дозволу науково-педагогічного працівника.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

Розробник:

професор кафедри пожежної і техногенної безпеки
об'єктів та технологій



Олег КУЛАКОВ