

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ
КАФЕДРИ АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ТА ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електротехніка та безпека електроустановок»

циклу вибіркової підготовки
за освітньо-професійною програмою «Охорона праці»
підготовки бакалаврів
у галузі знань 26 «Цивільна безпека»
за спеціальністю 263 «Цивільний безпека»

Рекомендовано кафедрою автоматичних систем безпеки та електроустановок на:
2023-2024 навчальний рік.
Протокол від «24» квітня 2023 року № 35

Силабус розроблено відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Електротехніка та безпека електроустановок».

2023 рік

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

1. Анотація дисципліни

Дисципліна «Електротехніка та безпека електроустановок» є фаховою для курсантів та студентів підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, галузь знань 26 «Цивільна безпека», спеціальності 263 «Цивільний безпека» освітньо-професійної програми «Охорона праці». Вивчення дисципліни передбачає лекційний курс, практичні та лабораторні заняття. Під час вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти отримують знання з електротехніки, які необхідні для організації безпечної експлуатації електричних мереж та електротехнічних виробів (машин, апаратів, установочної та освітлювальної апаратури тощо) та які необхідні для якісного аналізу небезпеки враження людини електричним струмом. Розглядаються питання безпеки електроустановок, зокрема визначення зони класу приміщення за вибухо-пожежонебезпекою, розрахунку електричних кіл за умовами теплового нагрівання, проведення перевірки електротехнічної частини проектів.

2. Інформація про науково-педагогічного працівника

Загальна інформація	Тарасов Сергій Сергійович, доцент кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок факультету пожежної безпеки, кандидат наук з державного управління
Контактна інформація	м. Черкаси, вул. Онопрієнка, 8, кабінет № 122. Робочий номер телефону - 296.
E-mail	tarasov_serhii@chipb.org.in
Наукові інтереси	- підвищення пожежної безпеки електрообладнання та електричних мереж, електробезпека.
Професійні здібності	- здібність передавати знання коротко і цікаво; - здібність розуміти учня, яка базується на спостережливості; - самостійний і творчий склад мислення; - педагогічна винахідливість, швидкість орієнтування, яка дозволяє своєчасно намітити потрібні заходи; - організаційні здібності.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Статті в наукових виданнях по напрямку

3. Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу.

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щочетверга з 15.00 до 16.00 в кабінеті № 122. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

4. Мета вивчення дисципліни

Полягає у набутті здобувачами вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок, що необхідні для розв'язання практичних питань, пов'язаних з безпечною експлуатацією електроустановок споживачів електроенергії у відповідності з існуючими нормативними документами.

Після вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка та безпека електроустановок» здобувачі вищої освіти повинні набути та отримати:

знання:

- основних законів електротехніки (законів Ома та Джоуля-Ленца, законів Кірхгофа)
- основних елементів кіл постійного струму, однофазних та трифазних кіл змінного струму;
- будови, принципу дії та основних характеристик трансформаторів, електричних двигунів та генераторів постійного та змінного струму, випрямлячів електричного струму, апаратів та приладів;
- порядку використання основних електровимірювальних приладів;
- головних напрямків розвитку електроенергетики та електротехніки, а також безпеки використання електроустановок;
- вимог нормативних документів та організаційно-технічні заходи щодо забезпечення безпечної експлуатації електроустановок;
- правил безпеки при виконанні робіт в електроустановках.

уміння:

- виконувати розрахунки величин електричного струму у простих електричних колах постійного та змінного (однофазного та трифазного) струмів;
- аналізувати небезпечні режими роботи трансформаторів, двигунів, інших споживачів електричної енергії;
- використовувати вимірювальні прилади для контролю за режимом роботи електричних установок;
- проводити технічне обстеження об'єктів, які мають електрообладнання з метою виявлення стану засобів електробезпеки;
- виявляти порушення правил безпеки при проектуванні, будівництві та експлуатації електроустановок ;
- розробляти заходи для безпечної експлуатації електроустановок із застосуванням розрахункових інженерних методів.

5. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна) цивільний захист	заочна (дистанційна)
Статус дисципліни	<i>вибіркова</i>	<i>вибіркова</i>
Рік підготовки	3	3
Семестр	6	6
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС	3	4
- кількість модулів	2	2
- загальна кількість годин	90	120
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)	14 год.	8 год.
- практичні заняття (годин)	10 год.	4 год.
- семінарські заняття (годин)		
- лабораторні заняття (годин)	20 год.	
- курсовий проект (робота) (годин)	30 год.	30 год.
- інші види занять (годин)		
- самостійна робота (годин)	46 год.	106 год.
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-	Контрольна робота
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	екзамен	екзамен

6. Передумови для вивчення дисципліни

Вивчення дисципліни «Електротехніка та безпека електроустановок» базується на знаннях отриманих з дисципліни «Фізика» та «Вища математика» та ін.

7. Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійної програми «Охорона праці» для підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- Досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Дисциплінарні результати навчання	абревіатура
здатність перевіряти, контролювати, оцінювати технічний стан системи протипожежного захисту, брати участь у застосуванні і експлуатації цих систем	
Здатність оцінювати пожежну небезпеку електроустановок під час їх улаштування та експлуатації, вміти пропонувати заходи щодо забезпечення їх пожежної безпеки, оцінювати пожежну небезпеку влучення блискавки та забезпечувати захист від неї.	
здатність виявляти та усувати причини і умови, що сприяють виникненню та поширенню пожежі в (від) електроустановках (ок).	
Очікувані компетентності	абревіатура
Здатність оцінювати відповідності електрообладнання, пристроїв блискавкозахисту, захисту від статичної електрики, вимогам чинних нормативних документів з пожежної безпеки	
Здатність оцінювати пожежну безпеку стану електрогосподарства як вцілому та окремо його вузлів	

8. Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Загальна електротехніка

Тема 1. Електричні кола постійного струму.

Мета, значення, зміст та місце навчальної дисципліни «Електротехніка та безпека електроустановок» у системі підготовки фахівців за освітнім рівнем бакалавр у галузі знань «Цивільна безпека» спеціальності «Цивільна безпека» освітньо-професійної програми «Охорона праці». Структура навчальної дисципліни та її взаємозв'язок з іншими навчальними дисциплінами.

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).

Тема 2. Електричні вимірювання та прилади.

Основні поняття та класифікація засобів виміру. Вимірювання напруги, сили струму, опору та потужності. Розширення меж виміру амперметра та вольтметра. Умовні позначення на шкалах вимірювальних приладів. Похибки вимірів.

Значення електричних вимірювань для аналізу небезпечних режимів роботи електричних кіл.

Тема 3. Електричні кола змінного 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. Техногенна небезпека електричних кіл однофазного синусоїдального 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 з точки зору запобігання аварій в електроустановках. Потужність трифазних кіл. Наслідки ракетних ostriliv для енергосистеми нашої держави. Пасивний захисту енергоб'єктів від атак дронів та ракет.

Тема 4. Електричні машини та апарати.

Трансформатор: призначення, класифікація, будова. Режими роботи трансформаторів, основні параметри, співвідношення та векторні діаграми. Характеристики трансформаторів. Дослідження трансформаторів. Трифазні трансформатори: будова та особливості. Маркування трансформаторів.

Електричні машини постійного струму: призначення, галузь використання, конструктивні особливості. Принцип зворотності. ЕРС якоря, електромагнітний момент машин постійного струму. Реакція якоря. Комутація та її техногенна 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.

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. Переваги і недоліки асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором. Маркування асинхронних двигунів.

Синхронні машини: будова, обертаючий момент, реакція якоря, ККД. Принцип дії та характеристики синхронних генераторів та двигунів. Способи пуску синхронного електродвигуна. Синхронний компенсатор. Переваги та недоліки синхронних машин.

Електричні апарати: призначення, види, будова. Загальні відомості про електричні апарати високої напруги.

Змістовний модуль 2. Безпека електроустановок

Тема 5. Основи безпеки використання електроустановок

Загальна схема електропостачання споживачів електричної енергії. Категорії електроприймачів щодо забезпечення надійності електропостачання. Характеристика типових причин пожеж та джерел запалювання електричного походження.

Класифікація приміщень за умовами середовища. Вибухонебезпечні суміші, їх класифікація. Класифікація вибухо- та пожежонебезпечних зон.

Електричне обладнання загального призначення. Ступені захисту, що забезпечуються оболонками (код IP). Вибухозахищене електричне обладнання. Види і рівні вибухозахисту. Способи маркування вибухозахищеного електрообладнання. Методика вибору оболонок електричного обладнання за умовами навколишнього середовища.

Маркування кліматичного виконання та категорії розміщення електрообладнання.

Тема 6. Вплив електричного струму на людину

Основні поняття. Вимоги до системи запобігання ураження людини електричним струмом. Допомога потерпілим при ураженні електричним струмом. Організаційно-технічні аспекти забезпечення електробезпеки на підприємствах, в організаціях та установах. Заходи, що попереджують враження електричним струмом. Законодавство України про охорону праці. Організація енергонагляду на підприємствах та установах. Статистичні дані щодо електротравматизму та їх аналіз. Методи аналізу електротравматизму.

Тема 7. Захист електричних мереж від небезпечних режимів роботи

Класифікація кабельних виробів. Конструкція кабелів, проводів та шнурів. Маркування кабельних виробів. Електричні мережі та електропроводки. Техногенна небезпека кабельних виробів. Показники пожежної небезпеки кабельних виробів. Додаткове маркування ізольованих проводів і кабелів за вимогами пожежної безпеки. Вибір марки кабельного виробу, способу його прокладання. Вимоги до монтажу та експлуатації електропроводок.

Заземлення. Типи заземлення за призначенням. Вимоги до улаштування заземлювальних пристроїв. Методика експертного розрахунку штучного заземлювача. Експлуатація заземлювальних пристроїв.

Класифікація електричних мереж за типом заземлення.

Апарати захисту електричних мереж від небезпечних режимів роботи: плавкий запобіжник, автоматичний вимикач, теплове реле, пристрій захисного відключення, пристрій захисту від імпульсних перенапруг. їх призначення, принцип дії, номінальні параметри, конструктивні особливості, порядок застосування. Техногенна небезпека апаратів захисту. Розподільні пристрої.

Електричне освітлення. Електричні світильники з лампами розжарювання, люмінесцентними лампами, дуговими ртутними лампами, натрієвими лампами, світлодіодними лампами: призначення, будова, принцип

дії, техногенна небезпека. Маркування світильників. Вимоги пожежної безпеки до електричних світильників.

Методика теплового розрахунку електричних мереж.

Тема 8. Статична електрика. Блискавкозахист

Умови утворення та накопичування зарядів статичної електрики. Пожежна небезпека розрядів статичної електрики. Способи захисту від розрядів статичної електрики. Експлуатація пристроїв захисту від статичної електрики

Загальні відомості про блискавки, класифікація блискавок. Небезпека прямого удару блискавки та її вторинних дій. Параметри блискавки, які є вихідними для розрахунку блискавкозахисних пристроїв. Класифікація об'єктів, що захищаються від розрядів блискавки. Блискавковідводи. Блискавкоприймачі, струмовідводи, заземлювачі: види, конструкція та вимоги до улаштування. Визначення параметрів та графічна побудова зон захисту основних типів блискавковідводів: одиничний та подвійний стрижньовий, одиничний, подвійний та замкнутий тросовий. Порядок розрахунку блискавкозахисних пристроїв. Порядок прийняття пристроїв блискавкозахисту в експлуатацію Експлуатація блискавкозахисних пристроїв.

Контрольні заходи:

Підсумкові модульні роботи.

Курсовий проект

Екзамен.

8. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	Лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
6- й семестр						
Змістовний модуль 1 Електротехніка						
Тема 1. Електричні кола постійного струму.	10	2	2	4	2	
Тема 2. Електричні вимірювання та прилади.	8	2		4	2	
Тема 3. Електричні кола змінного струму.	4				4	
Тема 4. Електричні машини та апарати.	8	2	2	4		
Підсумкова модульна (контрольна) робота						
Разом за змістовний модуль 1	30	6	4	12	8	
Змістовний модуль 2. Безпека електроустановок						
Тема 5. Основи безпеки використання електроустановок	8	2	2	4		
Тема 6. Вплив електричного струму на людину	6	2			4	
Тема 7. Захист електричних мереж від небезпечних режимів роботи	8	2		4	2	
Тема 8. Статична електрика. Блискавкозахист.	6	2	2		2	
Підсумкова модульна (контрольна) робота						
Разом за змістовний модуль 2	28	8	4	8	8	
Курсовий проєкт	30				30	
Екзамен	2		2			
Разом	90	14	10	20	46	

Назви модулів і тем	Заочна (дистанційна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	Лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
6- й семестр						
Змістовний модуль 1 Електротехніка						
Тема 1. Електричні кола постійного струму.	12	2			10	
Тема 2. Електричні вимірювання та прилади.	10		2		8	
Тема 3. Електричні кола змінного струму.	10				10	
Тема 4. Електричні машини та апарати.	12	2			10	
Підсумкова модульна (контрольна) робота					2	
Разом за змістовний модулем 1	46	4	2		40	
Змістовний модуль 2. Безпека електроустановок						
Тема 5. Основи безпеки використання електроустановок	10				10	
Тема 6. Вплив електричного струму на людину	10	2			8	
Тема 7. Захист електричних мереж від небезпечних режимів роботи	10		2		8	
Тема 8. Статична електрика. Блискавкозахист.	10	2			8	
Підсумкова модульна (контрольна) робота	2				2	
Разом за змістовний модулем 2	42	4	2		36	
Курсовий проєкт	30				30	
Екзамен	2		2			
Разом	120	8	6		106	

Теми практичних занять очна форма навчання

№п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Електричні кола постійного струму	2
2.	Електричні машини та апарати	2
3.	Основи безпеки використання електроустановок	2
4.	Статична електрика. Блискавкозахист	2
Разом		8

Теми практичних занять заочна форма навчання

№п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Електричні вимірювання та прилади	2
2.	Захист електричних мереж від небезпечних режимів роботи	2
Разом		4

Теми лабораторних робіт

№п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дослідження кола однофазного синусоїдального струму з послідовним з'єднанням активного та реактивних опорів	4
2.	«Дослідження трифазного кола в разі з'єднання споживачів “зіркою”»	4
3.	Вимірювання опору захисного заземлення	4
4.	Дослідження температурних режимів проводів	4
5.	Дослідження температурних режимів контактних з'єднань елементів електричних мереж	4
Разом		20

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань.

1. Схеми електропостачання споживачів електричної енергії.
2. Категорії електроприймачів щодо забезпечення надійності електропостачання.
3. Небезпека електрокабельної продукції.
4. Заземлення (призначення, улаштування, вимоги нормативних актів).
5. Апарати захисту електричних мереж.
6. Вимоги безпеки до електродвигунів, електричних світильників, електричних апаратів.
7. Електрозварювальні роботи та заходи безпеки при їх проведенні.
8. Вимоги безпеки при експлуатації побутових електроприладів.

9. Заходи захисту від статичної електрики.
10. Методика перевірки протипожежного стану електроустановок.
11. Розслідування причин аварій пов'язаних з електроустановками.
12. Аналіз аварій та їх наслідків від електроустановок

9. Форми та методи навчання і викладення

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких формах: навчальні заняття (практичні, виконання лабораторних робіт), виконання індивідуальних завдань, виконання курсової роботи.

В навчальній дисципліні використовуються наступні методи навчання та викладання:

- словесні методи навчання (лекції, інструктажі), наочні методи (ілюстрація, демонстрація), практичні методи (виконання практичних лабораторних робіт);
- аналітичний метод (побудова причинно-наслідкових зв'язків);
- частково-пошуковий метод (підготовка індивідуальних завдань, які передбачають самостійне опрацювання літературних, наукових джерел);
- інноваційні методи (навчання із використанням технічних ресурсів, робота із використанням навчально-методичної літератури, інтерактивні методи);
- самостійна робота

10. Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, стандартизовані тести, наскрізні та командні проекти, аналітичні звіти, реферати, есе, завдання на смузі психологічних перешкод, презентація власних досліджень.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою – ЄКТС та в 5-бальну шкалу.

**Таблиця відповідності результатів оцінювання знань
з навчальної дисципліни за різними шкалами**

Накопичувальна 100-бальна шкала	Рейтингова шкала ЄКТС	4-бальна шкала
90–100	А	відмінно
80–89	В	добре
65–79	С	

55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

12. Критерії оцінювання: Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі опитування, захисту лабораторних робіт та виконання контрольних робіт.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

13. Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль				
Змістовний модуль 1	лекції	3		
	лабораторні роботи	2	5	10
	практичні заняття*	1	10	10
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	10	10
Разом за змістовний модуль 1				30
Змістовний модуль 2	лекції	8		
	лабораторні роботи	3	5	15
	практичні заняття*	2	5	10
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний	1	10	10

	контроль)*		
Разом за змістовний модуль 2			35
Разом за поточний контроль			65
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)			5
III. Підсумковий контроль (екзамен)*			30
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи			100
Модуль 3 Курсовий проєкт			100

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лабораторному та практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):

5 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни. Граматично і стилістично без помилок оформлений звіт;

4 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

3 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки.

1-2 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки.

0 балів – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

Модульний контроль

Модульна контрольна робота є складовою поточного контролю і здійснюється через проведення аудиторної письмової роботи під час проведення останнього практичного заняття.

Критерії оцінювання модульної роботи (оцінюється від 0 до 10 балів):

10 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст теоретичного питання, правильно розв'язав усі задачі з повним дотриманням вимог до виконання;

8-9 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст теоретичного питання. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішені три завдання;

7 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішені два завдання;

4-6 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст теоретичного питання та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішене одне завдання, інші – частково;

1-3 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки. Частково вирішення завдання;

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичного питання та практичних завдань. Не вирішив жодного завдання.

Критерії оцінювання екзамену (оцінюється від 0 до 30 балів):

27-30 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст теоретичного питання, правильно розв'язав усі задачі з повним дотриманням вимог до виконання;

24-26 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст теоретичного питання. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішені три завдання;

18-23 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішені два завдання;

15-17 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст теоретичного питання та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішене одне завдання, інші – частково;

1-14 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки. Частково вирішення завдання;

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичного питання та практичних завдань. Не вирішив жодного завдання.

Індивідуальні завдання.

0-5 балів - оцінка (бали), яку додатково отримують здобувачі за участь у наукових конференціях, олімпіаді з дисципліни, виконання досліджень та підготовку наукових публікацій за напрямком дисципліни.

Отримані здобувачем бали за накопичувальною 100-бальною шкалою оцінювання знань переводяться у національну шкалу та в рейтингову шкалу ЄКТС згідно з таблицею.

Курсовий проєкт

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист курсового проекту	Сума
до 40	до 30	до 30	100

Критерії оцінювання пояснювальної записки (оцінюється в діапазоні від 0 до 40 балів):

31-40 балів – завдання виконане в повному обсязі, розрахунки вірні, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни. Граматично і стилістично оформлено без помилок;

21-30 балів – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, допущені незначні помилки.

11-20 балів – завдання виконане частково, допущені незначні помилки.

1-10 балів – завдання виконане частково, допущені значні помилки.

0 балів – завдання не виконане.

Критерії оцінювання графічної частини(оцінюється в діапазоні від 0 до 30 балів):

24-30 балів – графічна частина виконана в повному обсязі, відповідно до вимог ЄСКД. Оформлено без помилок;

16-23 балів – графічна частина виконана в повному обсязі відповідно до вимог ЄСКД, однак допущені незначні помилки.

8-15 балів – графічна частина виконана частково, допущені незначні помилки.

1-7 балів – – графічна частина виконана частково, допущені значні помилки.

0 балів – завдання не виконане.

Критерії оцінювання знань здобувачів на захисті (оцінюється від 0 до 30 балів):

25-30 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст питання;

18-24 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст питання. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки.

12-17 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.

6-11 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст питання, допускаючи при цьому суттєві неточності.

1-5 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки.

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту питання.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

14. Перелік питань для підсумкового контролю

1. Основні закони електричних кіл постійного струму.
2. Електротехнічні матеріали: діелектрики та магнітні матеріали. Їх властивості та область застосування.
3. Способи з'єднання опорів та джерел живлення в колах постійного струму.
4. Енергія, потужність, ККД в колах постійного струму.
5. Закон Джоуля-Ленца. Теплова дія електричного струму.
6. Метод контурних струмів в колах постійного струму.
7. Метод вузлових напруг у колах постійного струму.
8. Баланс потужностей у колах постійного струму.
9. Змінний струм та його характеристики.
10. Синусоїдальний струм та його отримання.
11. Діюче значення змінних струмів та напруг.
12. Опір у колах змінного струму.
13. Послідовне з'єднання активного, індуктивного та ємнісного опорів у колах змінного струму.
14. Паралельне з'єднання активного, індуктивного та ємнісного опорів у колах змінного струму.
15. Явище резонанс струмів у колах змінного струму, його пожежна небезпека.
16. Явище резонанс струмів у колах змінного струму, його пожежна небезпека.
17. Активна, реактивна та повна потужність.
18. Коефіцієнт потужності та його регулювання.
19. Трифазний струм та його отримання.
20. Симетричне та несиметричне навантаження в трифазних колах змінного струму.
21. Способи з'єднання обмоток генераторів споживачів.
22. Призначення нульового проводу. Зсув нейтралі.
23. Потужність трифазного змінного струму та її вимірювання.
24. Магнітне поле та його характеристики. Взаємодія магнітного поля та провідника зі струмом.
25. Електромагнітна індукція.
26. Призначення та будова електровимірювальних приладів.
27. Класифікація вимірювальних приладів.
28. Вимірювання сили струму, напруги, потужності, опору ізоляції.
29. Електричні машини постійного струму: призначення, будова, класифікація та область застосування.

30. Асинхронні електродвигуни: будова, принцип роботи, призначення та область застосування.

31. Струмові перевантаження: визначення, пожежна небезпека, причини виникнення, характерні ознаки та профілактика перевантажень.

32. Коротке замикання (КЗ): визначення, фактори, які впливають на величину струму КЗ, причини виникнення, характерні ознаки КЗ, пожежонебезпечні наслідки КЗ, профілактика КЗ.

33. Великі перехідні опори: визначення, місця виникнення, характерні ознаки, пожежна небезпека, профілактика.

34. Основні причини пожеж від електроустановок та їх сутність.

35. Електричний струм.

36. Електричний опір. Закон Ома.

37. Електричні кола. Джерела електричної енергії.

38. Виробники і споживачі електричної енергії.

39. Схеми електричних кіл. Електрорушійна сила.

40. Корисне використання теплової дії електричного струму.

41. Електродугове нагрівання.

42. Індукційне нагрівання.

43. Перетворення електричної енергії в світлову енергію.

44. Послідовне з'єднання опорів в електричних колах постійного струму.

45. Паралельне з'єднання опорів в електричних колах постійного струму.

46. Методи розрахунку електричних кіл постійного струму.

47. Електричне поле.

48. Закон Кулона. Напруженість електричного поля.

49. Електрична напруга і потенціал електричного поля.

50. Електромагнетизм. Закон електромагнітної індукції.

51. Самоіндукція. Взаємна індукція.

52. Сили, що діють в магнітному полі.

53. Теплова дія струму в електромагнітних пристроях.

54. Апарати захисту електричних мереж, їх призначення, види та параметри. Пожежна небезпека апаратів захисту.

55. Електричні машини змінного струму.

56. Електромагнітні процеси. Основні характеристики асинхронного двигуна.

57. Вибухозахищені асинхронні електричні двигуни.

58. Трансформатори: будова, призначення, класифікація, принцип роботи.

59. Статичні апарати комутації та керування.

60. Магнітні пускачі: призначення, класифікація, будова, принцип роботи.

61. Класифікація приміщень згідно ПБЕ.

62. Загальні принципи визначення меж пожежо- та вибухонебезпечних зон в приміщеннях.

63. Конструкція, маркування електричних проводів та кабелів.

64. Вимоги до улаштування зовнішніх та внутрішніх електропроводок та вводів в будівлі.

- 65 Особливості улаштування електропроводок в пожежо- та вибухонебезпечних зонах.
- 66 Розрахунок та вибір електричної освітлювальної мережі.
- 67 Розрахунок та вибір електричної силової мережі.
- 68 Вимоги до електричних мереж
- 69 Вибухонебезпечні суміші. Їх класифікація .
- 70 Класифікація та маркування вибухозахищеного електрообладнання.
- 71 Класифікація та маркування електрообладнання загального призначення.
- 72 Освітлення та його види.
- 73 Світильники: види, призначення та улаштування.
- 74 Пожежна небезпека електричних світильників.
- 75 Пожежна небезпека електричних двигунів та апаратів
- 76 Вимоги до улаштування та експлуатації електродвигунів та електричних апаратів у вибухонебезпечних зонах.
- 77 Вимоги до улаштування та експлуатації електродвигунів та електричних апаратів у пожежонебезпечних зонах
- 78 Промислові ЕТУ
- 79 Сільськогосподарські ЕТУ
- 80 Побутові ЕТУ.
- 81 Поняття про електричне зварювання. Основні вимоги до електричного зварювання металів.
- 82 Статична електрика та заходи боротьби з розрядами статичної електрики.
- 83 Атмосферна електрика та природа її виникнення.
- 84 Класифікація будівель та споруд за блискавкозахистом
- 85 Розрахунок зон захисту блискавковідводів.
- 86 Конструктивні особливості блискавковідводів та заземлювачів для забезпечення заходів блискавкозахисту.

14. 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 (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).
3. З навчальною метою під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з дозволу викладача.
4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.
5. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються модульні контрольні роботи, які виконані лише за власним

варіантом, виданим кожному здобувачеві окремо, містять не менше 60% оригінального тексту при перевірці на плагіат.

15. Список рекомендованої літератури ОСНОВНА:

1. Кодекс ЦЗ України від 02.10.2012 №5403-VI.
2. ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок.
3. Електрообладнання спеціальних установок
4. НАПБ А.01.001 Правила пожежної безпеки в Україні.
5. Правила улаштування електроустановок. Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476
6. ДБН В.2.5-23 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.
7. Спеціальна електротехніка навчальний посібник/ О.М. Землянський, К.І. Мигаленко. П.І. Заїка, В.І. Томенко, С.С. Тарасов, О.О. Зобенко, М.Г., Томенко – Черкаси: ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022 –540 с.
8. ДСТУ EN 60529:2018 Ступені захисту, забезпечувані кожухами (Код IP) (EN 60529:1991; A1:2000; A2:2013; AC:1993; AC:2016, IDT; IEC 60529:1989; A1:1999; A2:2013; Cor 2:2015, IDT)
8. ДСТУ EN 60598-1:2015 Світильники. Частина 1. Загальні вимоги та випробування (EN 60598-1:2015, IDT)
9. ДСТУ EN 62305-3:2021 Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруд) та небезпека для життя (EN 62305-3:2011, IDT; IEC 62305-3:2010, MOD)
10. ДСТУ EN 60598-1:2017. Світильники. Частина 1. Загальні вимоги та випробування.
11. ДСТУ EN 60529:2018. Ступені захисту забезпечувані кожухами (Код IP).
12. Землянський О.М., Заїка П.І., Мигаленко К.І., Тарасов С.С. Методичні вказівки і завдання для виконання контрольної роботи студентами відділення заочного навчання за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти (галузь знань 26 «Цивільна безпека», спеціальність 261 «Пожежна безпека») за освітньо-професійною програмою «Пожежна безпека» з дисципліни «Пожежна безпека електроустановок». – Черкаси: ЧПБ імені Героїв Чорнобиля. 2023.
13. Землянський О.М., Заїка П.І., Мигаленко К.І., Тарасов С.С., Зобенко О.О. Завдання та методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Пожежна безпека електроустановок». –Черкаси: ЧПБ імені Героїв Чорнобиля. 2023.
14. Землянський О.М., Заїка П.І. Пожежна безпека електроустановок: Лабораторний практикум. – Черкаси: ЧПБ імені Героїв Чорнобиля. 2020.

Інформаційні ресурси

1. <http://uk.wikipedia.org>
2. <http://zakon.rada.gov.ua>
3. <http://chipb.ddns.net/distance/metod/bachelor/>

Розробник:

Доцент кафедри автоматичних систем
безпеки та електроустановок
факультету пожежної безпеки
кандидат наук з державного управління



Сергій ТАРАСОВ