

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут архітектури, будівництва та енергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту АБЕ

Мирослав МАЗУР

2023 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень _____ перший (бакалаврський) _____
(рівень вищої освіти)

Галузь знань _____ 14 – Електрична інженерія _____
(шифр і назва)

Спеціальність _____ 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка _____
(шифр і назва)

Освітня програма _____ Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка _____

Спеціалізація _____
(назва)

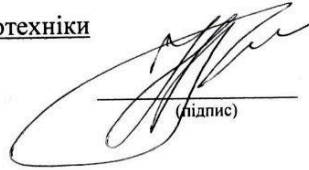
Статус дисципліни _____ нормативна _____
обов'язкова / вибіркова

Мова викладання _____ українська _____

2023 р.

Розробник:

асистент кафедри електроенергетики, електротехніки
та електромеханіки, магістр
petro.nykolyn@nung.edu.ua
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)

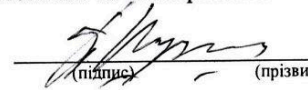


Петро НИКОЛИН
(прізвище та ініціали)

Схвалено на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Протокол від 31 серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки



Петро КУРЛЯК
(прізвище та ініціали)

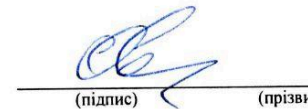
Узгоджено:

Завідувач випускової
кафедри електроенергетики, електротехніки
та електромеханіки



Петро КУРЛЯК
(прізвище та ініціали)

Гарант ОП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»



Олег СОЛОМЧАК
(прізвище та ініціали)

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання дисципліни	Набуття фахівцями компетенцій із знання видів та причин електротравматизму, надання першої медичної допомоги потерпілим від дії електричного струму, основні організаційно-технічні заходи, що направлені на запобігання електротравматизму, класифікації електричних мереж та приміщень за електробезпекою, можливих наслідків в залежності від виду короткого замикання та режиму роботи нейтралі, індивідуальні та групові захисні засоби та засоби орієнтації людини в електроустановках, будови сучасних схем реалізації захисного вимкнення. Завдання: знати основні безпечні параметри електричного кола; нормування величини опору заземлення електроустановок; вміти застосовувати індивідуальні та групові захисні засоби в електроустановках; виконувати організаційні та технічні заходи для безпечного проведення робіт в електроустановках високої та низької напруг; добре орієнтуватись в електроустановках та вміти надати першу невідкладну медичну допомогу потерпілому в наслідок дії електричного струму.
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	https://drive.google.com/drive/folders/19gniniDzmV2zFUTFsxReZk2gD7W6u4yM
Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити	Вступ до електричної інженерії
Постреквізити	Виробнича практика. Основи монтажу та експлуатації.
Результати навчання	ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень. ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.
Компетентності	ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК07. Здатність працювати в команді. СК08. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища. СК11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.
Підсумковий контроль, форма	екзамен
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Вміння критично та логічно мислити; творчо розв'язувати завдання; здатність працювати в команді та спільно вирішувати завдання; здатність аналізувати інформацію та робити обґрунтовані рішення щодо безпеки виконання робіт в електроустановках; здатність думати креативно та шукати нові ідеї для зменшення ризиків ураження електричним струмом.

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (Наказ №68 від 31.03.2022р.) відвідування всіх аудиторних занять за чинним розкладом є обов'язковим.

Здобувачі вищої освіти протягом аудиторних занять повинні активно працювати над виконанням необхідного обсягу навчальної роботи, зокрема виконувати заплановані лабораторні роботи..

Відпрацювання пропущених занять здійснюється шляхом тестового контролю теоретичного матеріалу та написанням студентами звітів із лабораторних робіт.

У випадку дистанційного навчання, заняття будуть проходити у форматі відеоконференцій, в цьому випадку під'єднатися до заняття потрібно із корпоративної пошти. В режимі відеоконференцій – ввімкнені відеокамери, аккаунт названий імям та прізвищем.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Всі учасники освітнього процесу зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічні доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (Наказ №73 від 05.04.2022р.). Зокрема, здобувачі мають: демонструвати самостійність у виконанні аудиторних завдань, контрольних робіт; не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

3) щодо оцінювання

Оцінювання знань відбувається у вигляді тестового контролю теоретичного матеріалу, виконаних лабораторних робіт згідно з «Положенням про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів» та «ПОЛОЖЕННЯ щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій».

Залік з дисципліни проставляється автоматично за умови зарахування всіх лабораторних робіт, проходження запланованих контролів та отримання протягом семестру не менше 60 балів.

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Звіт про виконану лабораторну роботу захищається здобувачем до наступного лабораторного заняття або ж на початку наступного лабораторного заняття.

Умови допуску до перескладання модульного та підсумкового контролів, графік і форми перескладання регламентовані Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ.

5) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



6) щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



7) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Електробезпека» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Усього	Розподіл по семестрах	
		Семестр 4	Семестр_____
Кількість кредитів ECTS	3	3	
Загальний обсяг часу, год.	90	90	
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	30	30	
– лекційні заняття	16	16	
– практичні/семінарські заняття			
– лабораторні заняття	14	14	
Самостійна робота, год	60	60	
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	Екзамен	Екзамен	

3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
М 1	Дія електричного струму на людину	8	1,2,3,4
ЗМ1	Поняття про електротравми та їх класифікацію	4	1,2,3,4
Т 1.1	Вступ. Поняття електротравми та їх класифікація.		
Т 1.2	Фактори, що впливають на наслідки дії струму на людину.		

Т 1.3	Поняття про організаційні та технічні заходи з безпечного виконання робіт в електроустановках.		
ЗМ2	Види уражень людини струмом та режими роботи нейтралі	4	1,3,7,11
Т 2.1	Класифікація мереж та приміщень за електробезпекою.		
Т 2.2	Однофазне та двофазне та подвійне ураження людини в низьковольтній мережі з ізолюваною та глухозаземленою нейтраллю.		
Т 2.3	Штучне дихання та закритий масаж серця.		
М2	Заходи запобіганню електроураженню в нормальних та аварійних режимах роботи	8	2,3,5,8,11
ЗМ3	Електробезпека при нормальній роботі електромережі	3	2, 5,8
Т 3.1	Характеристики ізоляції. Блокуючі пристрої.		
Т 3.2	Розділене живлення та застосування понижених напруг.		
Т 3.3	Вимоги до роздільного трансформатора та джерел пониженої напруги.		
Т 3.4	Індивідуальні та групові захисні засоби та засоби орієнтації людини в електроустановках.		
ЗМ4	Електробезпека при аварійній роботі електромережі	5	1,2,5,11
Т 4.1	Класифікація та нормування робочого заземлення.		
Т 4.2	Характеристики заземлювача, способи зменшення крокової напруги та напруги дотику.		
Т 4.3	Вимоги до захисного заземлення. Розрахунок опору петлі «фаза-нуль».		
Т 4.4	Грозозахист енергетичних об'єктів, основні вимоги до нього та способи виконання.		
Т 4.5	Вимоги до захисного вимкнення. Сучасні схеми реалізації захисного вимкнення.		
Т 4.6	Захист від переходу ВН на низьку сторону та поняття про компенсацію ємнісних струмів замикання на землю.		
РАЗОМ		16	

3.3. Практичні (семінарські) заняття

Практичні (семінарські) заняття не передбачені.

3.4. Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять (перелік лабораторних робіт) дисципліни наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Кількість годин	Література
М 1	Дія електричного струму на людину	6	1,2,3,9
ЗМ1	Поняття про електротравми та їх класифікацію	4	1,2,3,9
Л 1.1	Дія електричного струму на організм людини	2	
Л 1.2	Надання швидкої медичної допомоги потерпілому від ураження електричним струмом	2	

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Кількість годин	Література
ЗМ2	Види уражень людини струмом та режими роботи нейтралі	2	1,2,9
Л 2.1	Електрозахисні засоби	2	
М2	Заходи запобігання електроураженню в нормальних та аварійних режимах роботи	8	1,2,3,9
ЗМ3	Електробезпека при нормальній роботі електромережі	2	1,2,9
Л 3.1	Вивчення принципу роботи мегомметра та контроль опору ізоляції електричних машин та силових кабелів.	2	
ЗМ4	Електробезпека при аварійній роботі електромережі	6	2,5,10
Л 4.1	Заземлюючі пристрої та їх профілактичні випробування	4	
Л 4.2	Вимірювання та розрахунок опору петлі «фаза-нуль» для контролю занулення.	2	
РАЗОМ		14	

3.5. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 5.

Таблиця 5 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Кількість годин
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	24
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	14
Підготовка до контрольних заходів	10
Оформлення звітів з лабораторних робіт	12
Усього годин	60

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 6.

Таблиця 6 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виноситься на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
М 1	Дія електричного струму на людину	8	2,5,9
ЗМ1	Поняття про електротравми та їх класифікацію	8	1,2
	Електричний опір тіла людини та характер його залежності від різних чинників.	3	

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
	Звільнення людини від дії електричного струму	2	
	Захист від дії електромагнітних полів промислової, високої і надвисокої частот та статичної електрики	3	
М2	Заходи запобігання електроураженню в нормальних та аварійних режимах роботи	6	1,2,8,9
ЗМ3	Електробезпека при нормальній роботі електромережі	3	1,2,8,9
	Електричне розділення мереж і використання малої напруги.	3	
ЗМ4	Електробезпека при аварійній роботі електромережі	3	2,9
	Пристрої, що реагують на напругу та струм нульової послідовності	3	
	Усього годин	14	

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Електробезпека: Підручник / С. В. Панченко, О. І. Акімов, М. М. Бабаєв та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 295 с.
2. Костишин В.С., Николин П.М. Електробезпека. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2011.-173 с.
3. Гогіташвілі, Г. Г. Основи охорони праці : навч. посіб. / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Лапін. - 4-е вид., випр. і доп. - К. : Знання, 2008. - 302 с.
4. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці: навч. посібник, [для студ. вищ. навч. закл.] — К.: Центр учбової літератури, 2019. - 280 с.
5. Основи безпечної експлуатації електроустановок: Підручник / С. В. Панченко, О. І. Акімов, М. М. Бабаєв та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 149 с.

<http://lib.kart.edu.ua/bitstream>

4.2 Додаткова література

6. Николин П.М., Николин У.М. Н78 Електробезпека. Методичні вказівки для самостійної роботи – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2022. – 24 с.
7. ДСТУ Б В.2.5-82:2016 Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. К.:ДП "УкрНДНЦ, 2016. – 110с.
<https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html>

4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

8. ПУЕ:2017 Правила улаштування електроустановок, затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476
<https://art-energetyka.com.ua>
9. Охорона праці в електроенергетиці – Навч. посіб.: Бондаренко В.О., Ганус О.І., Старков К.О., Шевченко С.Ю. - Харків: НТУ «ХП», 2012. - 177 с.

- <https://studfile.net/preview/10063875/>
10. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 165 с.
https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/04/25_23_2010_UKR.pdf
11. ДСТУ EN 62305-3:2021 «Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруд) та небезпека для життя»
<https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html>

5. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах даного курсу наводяться в таблиці 7.

Таблиця 7 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	МН 1.1 – лекція МН 1.2 – розповідь – пояснення МН1.4 – інструктаж МН 2.1 – ілюстрування МН 2.2 – демонстрування МН 3.3 - лабораторні роботи МН 18 - методи самостійної роботи вдома	МФО 1 – екзамен МФО 4 – поточний контроль МФО 7 - лабораторно-практичний контроль
ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.	МН 18 - методи самостійної роботи вдома МН 19 - робота під керівництвом викладача	МФО 1 – екзамен МФО 4 – поточний контроль
ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.	МН 1.1 – лекція МН 18 - методи самостійної роботи вдома	МФО 1 – екзамен МФО 4 – поточний контроль

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань модулів M1, M2. (30 та 40 балів відповідно)	70
Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист лабораторних робіт.	30
Усього балів	100

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 10).

Таблиця 10 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно- непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес відбувається в лекційній аудиторії пристосованій для використання мультимедійних засобів, лабораторні заняття виконуються в навчальній лабораторії кафедри ЕЕМ з використанням лабораторних стендів та вимірювальних приладів. Опрацювання результатів вимірювань оформляється в середовищі MS Word з використанням редактора формул, таблиць і рисунків.

Для опанування курсу в дистанційному режимі на практичних заняттях необхідно мати доступ до Інтернету, ПК з встановленим офісним пакетом, обладнаний камерою та мікрофоном.