



ТЕХНІКА ВИСОКИХ НАПРУГ НА ГЕС

Викладач: кандидат технічних наук, доцент, Радченко Віталій Васильович

Кафедра: Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Е-mail: radchvv@ukr.net

Телефон: 095 155 57 49

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти	Гідроенергетика бакалавр					
Статус дисципліни	Нормативна					
Кредити ECTS	5	Навч. рік	2023-2024	Рік навчання 4	Тижні	12
Кількість годин	150	Кількість змістових модулів ¹		5	Лекційні заняття – 32/3 Практичні заняття – 32/3 Лабораторні заняття – 16 Самостійна робота – 70/110	
Вид контролю	іспит					
Посилання на курс в Moodle	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12562					
Консультації:	2, особисто – вівторок, п'ятниця з 13.00 до 15.00, ауд. 73					

ОПИС КУРСУ

Мета курсу. Ознайомлення з фундаментальними засадами техніки високих напруг (ТВН) й вільне орієнтування в основних процесах за участю заряджених часток в діелектричних середовищах і механізмах розрядів та пробою; знання видів і принципів класифікації ізоляції високовольтного обладнання, методів контролю її рівня, стану й процесів, що приводять до виходу її з ладу; способів отримання і вимірювання високої напруги; розуміння фізичної природи виникнення перенапруг і методів захисту від них.

Про що цей курс? Чому він важливий? Яким вимогам сучасного ринку праці він відповідає? Чому без нього неможлива успішна професійна діяльність фахівця?

Засвоєння основних методів теорії й практики ТВН підвищує кваліфікаційний рівень, дозволяє слухачам курсу впевнено почуватися в середовищі енергетиків, вільно орієнтуватися у спеціальній термінології, розширити світогляд в галузі техніки високих напруг гідроенергетики. Рівень освоєння дисципліни має дозволяти вирішувати задачі забезпечення режимів надійної роботи ізоляції високовольтного обладнання, засобів захисту від перенапруг основних типів, проведення високовольтних випробувань тощо.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент має:

Знати:

- основні визначення, поняття і закономірності за розділами курсу;
- закони розподілу часток та формування електричних розрядів;
- основні залежності визначення ізоляційних властивостей матеріалів;
- техніку захисту електричного обладнання;
- основи техніки безпечної роботи з високими напругами.

¹ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



Уміти:

- - аналізувати рівняння процесів у електричних і магнітних полях;
- - визначати потрібні параметри й рівень ізоляції обладнання;
- - обирати засоби захисту в електричних установках.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, плани практичних, лабораторних занять, методичні рекомендації до виконання індивідуальних дослідницьких завдань та групових творчих проектів розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12562>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи:

Обов'язкові види роботи:

Робота у групі над розв'язанням практичного завдання, поставленого викладачем на кожному практичному занятті (максимально 4 бали).

Письмова контрольна робота наприкінці кожного змістового модулю курсу складається з двох питань (по 4 бали кожне) – теоретичного та практичного.

Реферат передбачає стислий переказ основних положень, дотичних до теми, двох актуальних статей (опублікованих не раніше 5 років та таких, що мають високий індекс цитування). Обсяг реферату до 5000 знаків. Пряме цитування реферованих джерел заборонено. https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/245395/mod_resource/content/1/prikladi_oformlen_literatur.pdf

Аргументативне есе (Standard Argumentative Essay) складається з таких структурних елементів:

- вступу, де студент декларує власну точку зору на проблему, поставлену у заголовку есе;
- щонайменше трьох аргументів на користь власної точки зору, структурованих за принципом SEXI (Statement-Explanation-Example-Importance/Impact).
- висновку, де попередні результати синтезуються та інтегруються у більш глобальний контекст.

Підсумкові контрольні заходи:

Усна відповідь на екзамені (має 20 балів) передбачає розгорнуте висвітлення двох питань: теоретичного (має 10 балів) й історико-літературного (має 10 балів). Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12562>

Індивідуальне дослідницьке завдання (ІДЗ) варто обрати тим, хто володіє базовими знаннями методик виконання прикладних досліджень і прагне реалізувати свої знання на конкретній реальній проблемі в галузі гідроенергетики. Тема ІДЗ обирається впродовж перших двох тижнів семестру за посиланням: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12562>

Методичні рекомендації до виконання ІДЗ та критерії оцінювання див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12562>

Формат проекту ІДЗ: презентація.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЗВА ФАКУЛЬТЕТУ
Силабус навчальної дисципліни



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Вид теоретичного завдання: опитування	Тиждень 1	2
	Вид практичного завдання: розв'язання задачі	Тиждень 2	3
Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання: тестування	Тиждень 3	5
	Вид практичного завдання: розв'язання практичної задачі	Тиждень 4	5
Змістовий модуль 3	Вид теоретичного завдання: опитування	Тиждень 5	5
	Вид практичного завдання: розв'язання задачі	Тиждень 6-7	5
Змістовий модуль 4	Вид теоретичного завдання: опитування	Тиждень 8	5
	Вид практичного завдання: розв'язання практичної задачі	Тиждень 9	5
Змістовий модуль 5	Вид теоретичного завдання: тестування	Тиждень 10	5
	Вид практичного завдання: розв'язання індивідуального завдання		
Підсумковий контроль (max 40%)		Тиждень 12	40
Підсумкове теоретичне завдання		Тиждень 11	20
Підсумкове практичне завдання		Тиждень 12	40
Разом			100%

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)		
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1 – Визначення та основні характеристики електричних розрядів			
Т. 1 Лекція 1 Т. 2 Пр. зан. 1 Т. 3 Лекція 2 Т. 4 Лаб. зан. 2	Розряди в різних середовищах Обчислення розрядних характеристик Механізми, умови й характеристики розрядів у діелектриках. Вимірювання опору ізоляції	Контрольні завдання одноосібні на кожному практичному занятті	10
Змістовий модуль 2 – Електрична ізоляція та її характеристики			
Т.5 Лекція 3 Т.5 Пр. зан 3 Т.6 Лекція 4 Т.6 Лаб. зан 4	Ізоляційні характеристики й конструкції Розрахунки ізоляційних характеристик Забезпечення рівня ізоляції Методи генерації високої напруги	Контрольні завдання одноосібні на кожному практичному занятті	10
Змістовий модуль 3 – Ізоляційні конструкції обладнання			
Т.7 Лекція 5 Т.7 Пр. зан 5 Т.8 Лекція 6 Т.8 Лаб. зан 6	Види й особливості ізоляції електричного обладнання ГЕС. Ізоляційні конструкції обладнання. Особливості бар'єрної ізоляції Дослідження розрядів та умов пробою	Контрольні завдання одноосібні на кожному практичному занятті	10
Змістовий модуль 4 – Випробовування, вимірювання й захист			
Т.9 Лекція 6 Т.9 Пр. зан 7 Т.10 Лекція 7 Т.10 Лаб. зан 8	Високовольтне обладнання Розрахунки ізоляційних характеристик Високовольтні вимірювання й захист Дослідження множників напруги	Контрольні завдання одноосібні на кожному практичному занятті	10
Змістовий модуль 5 – Перенапруги й захист від них			
Т.10 Лекція 7 Т.10 Лаб. зан 8 Т.10 Лекція 7 Т.10 Пр. зан 8	Види, характеристики й захист від перенапруг. Дослідження обмежувачів і розрядників Профілактика й випробовування ізоляції Дослідження й контроль рівня ізоляції	Письмова контрольна робота	10

БАЗОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Радченко В. В. Техніка високих напруг на електростанціях: навчально-методичний посібник для студентів спеціальності «Гідроенергетика» всіх форм навчання. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 132 с.
2. Техника высоких напряжений: теоретические и практические основы применения / пер. с нем. М. Байер, В. Бек и др. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 555 с.
3. Техника высоких напряжений / под ред. М. В. Костенко. – М.: Высшая школа, 1973. – 528 с.
4. Техника высоких напряжений./ Л. Ф. Дмоховская, В. П. Ларионов, Ю. С. Пинталь и др. Под ред. Д. В. Разевига. – М.: Энергия, 1976. – 488 с.
5. Степанчук К. Ф., Тиняков Н. А. Техника высоких напряжений. – Мн.: Высшая школа, 1982. – 367 с.
6. ТВН/ И. М. Богетенков, Г. М. Иманов, В. Е. Кизеветтер и др. Под ред. Г. С. Кучинского. – Спб.: ПЭИТИ, 1998. – 700 с.
7. Важов В. С. Техника высоких напряжений. – Томск: ТГУ, 2008. – 150 с.
8. Пичугина М. Т. Высоковольтная электротехника. – Томск: ТГУ, 2011. – 120 с.
9. Михалков А. В. Техника высоких напряжений в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 1965. – 113 с.



10. Техніка високих напруг. Методичні вказівки до лабораторних робіт студентів спеціальності "Гідроенергетика" всіх форм навчання/ Радченко В. В. – Запоріжжя: ЗДІА, 2015. – 46 с.

ПРОГРАМНИЙ ПРОДУКТ:

1. Files khadi.kharkov.UA / ТВН
2. [URL:http://www.nbu.gov.ua](http://www.nbu.gov.ua)/національна бібліотека України

РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ²

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Усі письмові роботи, що виконуються слухачами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перепарафразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857> Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов'язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).

Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перекладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:

Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbu.gov.ua>

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

² Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!



Під час виконання заходів контролю (термінологічних диктантів, контрольних робіт, іспитів) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».



ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методу проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - alexvask54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>