

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні
ЗНУ

Наталія МЕТЕЛЕНКО
(ініціали та прізвище)

(підпис)

« 31 » січня 2025

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки магістр

(назва освітнього ступеня)

денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

(назва)

спеціалізації / предметної спеціальності _____

(за наявності)

(шифр і назва)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 14 Електрична інженерія

(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ (-ЧІ): Друбецька Тетяна Ігорівна, к.т.н., доц., доц.

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено

на засіданні кафедри ЕІКФС ІННІ ЗНУ

Протокол № 12 від “ 24 ” січня 2025 р.

Завідувач кафедри ЕІКФС ІННІ ЗНУ

Віктор КОВАЛЕНКО

(підпис)(ініціали, прізвище)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

Віктор АРТЕМЧУК

(підпис)

(ініціали, прізвище)

2025 рік

Запорізький національний університет

Силабус навчальної дисципліни «Нормування якості електричної енергії»

Зв'язок з викладачем (викладачами):

E-mail: *t.i.drubetska@ust.edu.ua*

Сезн ЗНУ повідомлення:

Телефон: (061)2271246 (кафедра)

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

Кафедра: *Електричної інженерії та кіберфізичних систем, 10 корпус ауд. 303*



1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є отримання студентами теоретичних основ та практичних навичок в області нормування якості електричної енергії.

Основними завданнями вивчення дисципліни є придбання знань і навичок щодо питань запровадження ринків енергетичних ресурсів; нормування якості електроенергії; засобів вимірювання показників якості електроенергії та цілого ряду споріднених питань.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
1	2	3
Статус дисципліни	Вибіркова	
Семестр	3 -й	3 -й
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість годин	90	
Лекційні заняття	12 год.	4 год.
Практичні заняття	10 год.	4 год.
Самостійна робота	68 год.	82 год.
Консультації	https://sites.znu.edu.ua/cms/index.php?action=news/view_details&news_id=58927&lang=ukr&news_code=drubetska-tetyana---gorivna (дистанційно)	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12462	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	2	3
Студенти повинні досягти таких компетентностей: ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Методи: Дослідницький (самостійна робота, проекти). Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Проблемно пошукові методи	Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований). Контрольні заходи: теоретичне тестування за змістовим модулем



ЗК 7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. СК 1. Здатність застосовувати отримані Теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК 3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК 4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК 8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. СК 13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила® стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. СК 14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	(репродуктивні). Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).	
Після вивчення дисципліни передбачається досягнення наступних програмних результатів навчання:	Лекційні та практичні заняття	Залік



ПР 1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. ПР 4. Окреслювати план заходів із підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем. ПР 6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності та ефективності експлуатації. ПР 14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України		
--	--	--

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Ринки енергетичних ресурсів

Тема 1. Світовий досвід запровадження ринків енергетичних ресурсів. Ринки електричної енергії. Сегменти ринку

Тема 2. Ринки природного газу та теплової енергії

Змістовий модуль 2. Нормування якості електроенергії

Тема 3. Нормування якості електроенергії. Засоби вимірювання показників якості електроенергії.

Тема 3. Оцінка надійності надання послуг з електропостачання. Компенсація за неякісні послуги з електропостачання.

Тема 4. Альтернативні та автономні засоби електропостачання

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
1	2	3	4	5
Лекція 1	Світовий досвід запровадження ринків енергетичних ресурсів.	4	2	1 раз на 2 тижні
Лекція 2	Ринки природного газу та теплової енергії	2		1 раз на 2 тижні
Лекція 3	Нормування якості електроенергії. Засоби вимірювання показників якості електроенергії.	2	2	1 раз на 2 тижні



Лекція 4	Оцінка надійності надання послуг з електропостачання. Компенсація за неякісні послуги з електропостачання.	2		1 раз на 2 тижні
Лекція 5	Альтернативні та автономні засоби електропостачання	2		1 раз на 2 тижні
Практичне заняття 1	Розрахунок індексів середньої частоти довгих та коротких перерв в електропостачанні	2		1 раз на 2 тижні
Практичне заняття 2	Приклад роботи енергетичної біржі за аналізом кривих попиту-пропозицій	2	2	1 раз на 2 тижні
Практичне заняття 3	Вимірювання та аналіз показників якості електроенергії	2	2	1 раз на 2 тижні
Практичне заняття 4	Розрахунок величини компенсації при отриманні неякісних послуг з електропостачання	2		1 раз на 2 тижні
Практичне заняття 5	Перерахунок плати за послуги теплопостачання	2		1 раз на 2 тижні
Самостійна робота	Скласти конспект лекцій «Сучасні засоби обліку енергетичних ресурсів» та «Засоби підвищення надійності систем енергопостачання»	68	82	

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Практичне заняття 1	практичні: порівняльний аналіз, ситуаційна задача.	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	
Практичне заняття 2	комплексні: контрольна робота, завдання 1 самостійної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	
Практичне заняття 3	практичні: порівняльний аналіз, ситуаційна задача.	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	
Практичне заняття 4	комплексні: контрольна робота, завдання 2 самостійної роботи	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	
Практичне заняття 5	комплексні: контрольна робота, завдання 3 самостійної	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	



	робота			
Усього за поточний контроль				60
Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	
	Практичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення розміщено в СЕЗН ЗНУ	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: 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)	3 (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)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

1. Казанський С. В., Матеєнко Ю.П., Сердюк Б.М. Надійність електроенергетичних систем: навчальний посібник. К.: НТУУ «КПІ», 2011, 216 с.
2. Казанський С. В. Ринки електричної енергії: світовий досвід та українські реалії. Частина 1. Особливості запровадження та реформування: методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Автоматизовані системи керування та оптимізації режимів енергосистем» студентів спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціалізації «Електричні системи і мережі» усіх форм та видів навчання. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017, 250 с.

Додаткова:

3. Закон України Про ринок електричної енергії Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 27-28, СТ.312
4. Закон України Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг Відомості Верховної Ради (ВВР), 2016, № 51, СТ.833



5. Постанова НКРЕКП від 12.06.2018 № 375 «Про затвердження Порядку забезпечення стандартів якості електропостачання та надання компенсацій споживачам за їх недотримання»
6. Апаратно-програмне забезпечення моніторингу об'єктів генерування, транспортування та споживання теплової енергії: Монографія / В.П. Бабак, В.С. Берегун ін.; за ред. чл.-кор. ПАН України В.П. Бабака / - К.: Ін-т технічної теплофізики ПАН України, 2016. - 298 с. ISBN 978-966-02-7967-4.
7. Показники ефективності систем теплопостачання / В. І. Дешко, М. М. Шовкалюк, Ю. В. Шовкалюк, С. М. Дудніков // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. - 2012. - Вин. 16.-С.38-42.
8. Степанов Н. Д., Степанов Д. В. Теплові мережі. Навчальний посібник. Вінниця: ВІТУ, 2009, 135 с.
9. Babiarz B. Reliability assessment of heat supply systems in their operational process. / B. Babiarz//RT&A. - Vol. 1. - 2010.

Інформаційні ресурси

10. Сайт наукової бібліотеки ЗНУ. URL: <http://library.znu.edu.ua/> (дата звернення 20.12.2023).
11. Energy Efficiency Directive 2012/27/EU. URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en (дата звернення 20.12.2023).

7. Регуляції і політики курсу

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РП даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РП дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила захисту індивідуальних завдань: захист розрахунково-графічної роботи з дисципліни здійснюється індивідуально і лише у випадку, коли студент не погоджується із нарахованими балами за результатами перевірки РГР (за умови дотримання календарного плану виконання РГР);
- правила призначення заохочувальних балів: заохочувальні бали не входять до основної шкали РП, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських олімпіадах з дисципліни, участь у факультетських та інститутських наукових конференціях;
- якщо студент не проходив або не з'явився на залік, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів заліку не передбачено;
- політика щодо академічної доброчесності: Положення Запорізького національного університету встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, у тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно

Запорізький національний університет

Силабус навчальної дисципліни «Нормування якості електричної енергії»

дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.



ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

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 методику 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/y9pkmmmp5>. 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/yeds57la>.

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/57wha734>. 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 **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

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-

Запорізький національний університет
Силабус навчальної дисципліни «Нормування якості електричної енергії»
п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.



СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):

<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

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>