



Енергетичні ринки та економіка паливного циклу

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G4 Енерговиробництво (спеціалізація G4.02 Теплоенергетика)
Освітня програма	Інженерія енергогенеруючого обладнання та системи термостабілізації
Статус дисципліни	вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	I курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни	150 годин/5 кредитів ЄКТС, 54 годин лекцій, 10 годин практичних занять, 96 СРС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	екзамен/модульна контрольна робота/розрахункова робота
Розклад занять	http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор і практичні заняття: доцент, д.е.н., Письменна Уляна Євгенівна, e-mail: uliamyha@ukr.net
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua , https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2020 https://drive.google.com/drive/folders/1FrDpe9dkc1I76MM2uFoYQd0nAcwWLgN5?usp=drive_link

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

В Україні з 2019 р. функціонує повномасштабна конкурентна модель ринку електроенергії, здійснені зміни у бік більшої лібералізації на ринках інших енергоресурсів. Це вплинуло на ефективність роботи електростанцій, яка лежить у площині не лише внутрішньої ефективності експлуатації, але зовнішнього організаційно-інституційного середовища, і потребує узгодження стратегічних викликів і зобов'язань фактичними можливостями енергетичного комплексу, запровадження регуляторних механізмів і ринкові правил для довготермінового розвитку конкурентоспроможності, ефективності, прозорості та безпеки енергетичних ринків і для раннього попередження потенційних «фіаско ринку».

Предметом навчальної дисципліни є ринки енергетичних ресурсів та організація та функціонування паливно-енергетичного комплексу, що включає принципи будови і функціонування енергетичних систем розвинених країн світу та України (розміри енергосистем, класи напруги, потужність, нормативні вимоги, оперативно-диспетчерське керування, управління обмеженнями і перевантаженнями, «енергетичний мікс», традиційні та інноваційні енергетичні технології, паливопостачання), інституційні та регуляторні взаємини на енергетичних ринках, а також стратегічне бачення енергетичних ринків як сукупності перспективних і упереджуючих функцій і дій операторів електроенергетичних об'єктів і регуляторів енергетичних ринків в статичних умовах і умовах конвергенції ринків.

Метою навчальної дисципліни є формування здатностей (компетентностей), які студент набуває після вивчення дисципліни:

- здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем (ФК 02);
- здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв’язання складних задач і проблем, пов’язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання (ФК 03).

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

- розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов’язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів (ПРН 04);
- створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях (ПРН 05).

Навчальна дисципліна має міждисциплінарний характер та інтегрує знання з інших освітніх і наукових галузей: публічного адміністрування, енергетичної політики, енергетичного законодавства, енергетичного моделювання, теорії електричних мережі систем, економіки енергетики тощо.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити дисципліни: Менеджмент стартап-проектів (ЗО 04)

Постреквізити дисципліни: Енерго- і ресурсозбереження в енергетиці, Виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Тренди енергоспоживання та кон’юнктура енергетичних ринків

Тема 1.1. Вступна. Енергетичні ринки, ресурси та потоки. Матриця розподілу глобальних гравців. Трансформації енергобалансу та їхні екстерналії (зовнішні ефекти). Сталі енергетичні трансформації та зміна енергетичних технологій.

Тема 1.2. Ринок та енергосистема. Баланси електроенергії та потужності. Надійність та резерв. Ринок додаткових системних послуг.

Тема 1.3. Міжнародні зобов’язання в енергетиці та інтеграція енергоринків.

Тема 1.4. Енергоспоживання: фактори і тренди. Принципи організації та регулювання ринків палива та енергії (електричної, теплової енергії, вугілля, газу), інших суміжних ринків (енергетичного обладнання, енергоефективних технологій і послуг).

Розділ 2. Принципи будови енергетичних ринків

Тема 2.1. Цінові заявки: типи і застосування. Автоматизована система XMtrade. Платформа MMS. Механізм розрахунків.

Тема 2.2. Баланси електроенергії та потужності енергосистеми. Резервування потужностей. Оптимізація використання потужностей в енергосистемі.

Тема 2.3. Сегменти електроенергетичного ринку: ринок двосторонніх договорів, ринок «на добу наперед», внутрішньодобовий ринок.

Тема 2.4. Ринок електроенергії в Україні: стара і нова моделі.

Тема 2.5. Балансуючий ринок. Модель балансування активної потужності.

Тема 2.6. Експорт та імпорт електроенергії. Ринок розподілу пропускної спроможності.

Тема 2.7. Роздрібний сегмент. Розподіл електроенергії. Динамічне і диференційне тарифоутворення. Управління енергоспоживанням (DSM). Концепція «розумних» мереж.

Розділ 3. Ринки енергетичних ресурсів та стратегії розвитку

Тема 3.1. Ринки енергоресурсів (нафти, природного газу та вугілля). Традиційна та «зелена» енергетика. Інвестиції у резервні потужності.

Тема 3.2. Ринок енергоефективних технологій і послуг. Потенціал енергоефективності в Україні та світі.

Тема 3.3. Структура, кон'юнктура, результативність ринку теплової енергії. Нормативно-правове забезпечення.

Тема 3.4. Енергетична стратегія та розвиток енергетичних ринків.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова (підручники, навчальні посібники) література.

1. Письменна, У. Є. Енергетичні ринки та енергетичні стратегії. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освітніми програмами «Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем» спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; «Атомні електричні станції» спеціальності 143 Атомна енергетика / Письменна У. Є., Кривда О. В. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл: 958,51 Кб). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 41 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/d3364449-0b3e-4ab1-8fe9-5e70efe6f824/content>
2. Білов І.В. Теоретичні та практичні засади функціонування конкурентного ринку електроенергії. – К.: Наукова Думка, 2015. – 250 с. ISBN 978-966-00-1519-7
3. Скловська Є.Г., Сердюк Б.М., Бахмачук С.В., Шевченко Т.Є. Економіка Енергетики: Підручник. – К.: Каравела, 2020. – 492 с.
4. Лір В.Е., Письменна У.Є. Економічний механізм реалізації політики енергоефективності в Україні / Монографія. Ін-т екон. та прогнозів. – К., 2010. – 208 с.
5. Письменна У.Є. Ринки електричної і теплової енергії в Україні: структура, ціноутворення і регулювання / Монографія. Ін-т екон. та прогнозів. – К., 2008. – 235 с.

Додаткова (монографії, статті, документи, електронні ресурси) література.

6. Серебренніков Б. С. Економічна оцінка реалізації експортного потенціалу електроенергетики України // Економічний вісник НТУУ "КПІ". – К.: НТУУ "КПІ", 2012. – С. 120-127.
7. Kirshen D., Strbac G. Fundamentals of Power System Economics, John Wiley & Sons, 2004.
8. Stoft S. Power System Economics: Designing Markets For Electricity. John Wiley & Sons, 2006.
9. Kenneth Gillingham & Richard G. Newell & Karen Palmer, 2009. "Energy Efficiency Economics and Policy," Annual Review of Resource Economics, Annual Reviews, vol. 1(1), pages 597-620, 09.
10. Mohammad Shahidehpour, Hatim Yamin et al. Market Operations in Electric Power Systems. Forecasting, Scheduling, Risk Management. Wiley-IEEE Press, 2002. – 552 p.
11. Полінкевич Н.І. Роль енергетичних бірж на Європейському енергетичному ринку. 2014. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua>
12. Boisseleau F., L.de Vries. Congestion management and power exchanges: their significance for a liberalized electricity market and their mutual dependence / working paper. URL: <http://www.doctoc.com/docs/37762937/Congestion-management-and-power-exchanges>
13. Трипольська Г.С. Агробіоенергетичний ринок України / Монографія. Ін-т екон. та прогнозів. – К., 2011. – 263 с.
14. Письменна У.Є., Трипольська Г.С., Кубатко О.В. Енергоринок України і малі виробники: можливості інтеграції. Економіка та суспільство. 536 2023. 10.32782/2524-0072/2023-53-97.
15. Maksym Chepeliev, Oleksandr Diachuk, Roman Podolets, Andrii Semeniuk, What is the future of nuclear power in Ukraine? The role of war, techno-economic drivers, and safety considerations, Energy Policy, Volume 178, 2023.
URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421523001970?via%3Dihub>
16. Трипольська Г.С. Оцінювання повної вартості виробництва атомної енергії в контексті розвитку «зеленої» енергетики, 2023.

https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/83559/1/Trypolska_nuclear%20energy.pdf

Інформаційні ресурси:

1. Міністерство енергетики України <http://mpe.kmu.gov.ua/>
2. Національна комісія, що здійснює регулювання в сфері енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) <http://www.nerc.gov.ua/>
3. ДП «Оператор ринку» <http://www.oree.com.ua/>
4. Українська енергетична біржа <http://ueex.com.ua>
5. Міжнародне енергетичне агентство <http://www.iea.org>
6. Агентство з енергетичної інформації США <http://www.eia.gov/>
7. European network of transmission system operators for electricity (ENTSO-E) <https://www.entsoe.eu>
8. Agency for the cooperation of Energy Regulators (ACER) www.acer.europa.eu

Навчальний контент

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для опанування дисципліни застосовуються такі методи навчання:

- **методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності:** лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота; робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами
- **методи контролю ефективності навчально-пізнавальної діяльності:** модульна контрольна робота; опитування; тестування; розв'язування задач, виконання навчальних завдань.
- **загальні методи навчання:** метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення, пояснювальний метод викладання, репродуктивний метод навчання, інтерактивний метод, евристичний метод, інформаційно-рецептивний метод, відтворювальний метод під час виконання модульної контрольної роботи
- **спеціальні методи навчання:** індивідуальна робота зі студентами, розв'язування задач, метод аналізу конкретних ситуацій, командна робота
- **методи створення інтересу і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:** презентації результатів, методи вирішення творчих завдань, модерація; метод ситуаційного аналізу. Засвоєння освітньої компоненти передбачає відповідні методи навчання та оцінювання, які забезпечать досягнення програмних результатів навчання.

Тематика та структурно-логічна побудова курсу

Навчальним планом передбачено проведення 54 годин лекцій та 18 годин практичних занять, модульний контроль.

Зміст навчальної роботи	СРС
Лекція 1. Місце курсу в системі підготовки інженера-енергетика. Предмет, задачі та структура курсу. Література, що рекомендується, для вивчення курсу. Енергетичні ресурси та потоки світу. Енергобаланс і система енергетичної статистики. Сталі енергетичні трансформації та зміна енергетичних технологій.	Ознайомитись із глобальними енергетичними трендами та світовою динамікою основних показників енергетичної статистики Ознайомитись із досвідом країн Європи щодо моніторингу паливно-енергетичних ресурсів
Практичне заняття 1. Енергетичний баланс та енергетичні трансформації. Енергетична мапа.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу. Аналіз зведеного енергетичного балансу. Аналіз енергетичних трансформацій.

<i>Зміст навчальної роботи</i>	<i>СРС</i>
Лекція 2. Ринок та енергосистема. Баланси електроенергії та потужності. Надійність та резерв. Ринок додаткових системних послуг.	Дослідити особливості побудови та функціонування енергосистем України і світу.
Лекція 3. Міжнародні зобов'язання та міжнародна інтеграція в електроенергетиці.	Ознайомитись із ринком енергетичного обладнання в Україні (роздатковий матеріал)
Лекція 4. Принципи організації та регулювання ринків палива та енергії (електричної, теплової енергії, вугілля, газу), інших суміжних ринків (енергетичного обладнання). Споживання електроенергії в національній економіці. Групи споживачів електроенергії. Промислове підприємство як споживач.	Вивчення матеріалів MEA (iea.org) стосовно динаміки енергоспоживання електроенергії.
Лекція 5. Функції ринку. Моделі ринків. Ринки з недосконалою конкуренцією. Природно-монопольне ядро. Спотові, форвардні та ф'ючерсні ринки. Управління ціновими ризиками. Опціони, контракти на різницю.	Вивчити фундаментальні положення теорії ринків щодо видів ринкових угод та типів конкуренції
Практичне заняття 2. Споживання в енергосистемі. Ефекти об'єднання енергосистем та енергетичних ринків.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Лекція 6. Ринок довгострокових контрактів. Ринок «на добу наперед». Балансуючий ринок. Автоматизована система XMtrade. Платформа MMS. Механізм розрахунків.	Ознайомитись із наслідками реформування енергоринків Каліфорнії та країн Європи (0,5 години).
Лекція 7. Світовий досвід розвитку та реформування електроенергетичних ринків.	Ознайомитись із наслідками реформування енергоринків Каліфорнії та країн Європи (0,5 години).
Лекція 8. Баланси електроенергії та потужності енергосистеми. Балансування та додаткові послуги енергоринку.	Ознайомитися з положеннями Закону України «Про засади функціонування ринку електричної енергії в Україні» щодо архітектури та правил роботи діючої та перспективної моделей енергоринку. Правова база ВРУ < www.rada.gov.ua > (0,5 години).
Практичне заняття 3. Міжринкова взаємодія. Аналіз реалізації експортного потенціалу, можливість і доцільність експорту/імпорту електроенергії. Платформа JAO.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу.
Лекція 9. Резервування потужностей. Оптимізація використання потужностей в енергосистемі.	Ознайомитися із кодексом мережі та політикою резервування потужностей в ENTSO-E. Джерело: Електронний ресурс, доступний з: < https://www.entsoe.eu/major-projects/network-code-development/requirements-for-generators/Pages/default.aspx > (0,75 години).
Лекція 10. Сегменти електроенергетичного ринку: ринок двосторонніх договорів.	Ознайомитися з методикою ціноутворення на ринку допоміжних послуг Джерело: Електрон-

Зміст навчальної роботи	СРС
	ний ресурс, доступний з: < http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/ukrenergo/control/uk/publish/article?art_id=138001&cat_id=33492 > (0,75 години).
Лекція 11. Сегменти електроенергетичного ринку: ринок «на добу наперед»	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Практичне заняття 4. Міжнародні зобов'язання в енергетиці. Енергетичні стратегії.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Лекція 12. Сегменти електроенергетичного ринку: внутрішньодобовий ринок.	Вивчення матеріалів МЕА (iea.org) стосовно динаміки енергоспоживання енергоресурсів.
Лекція 13. Ринок електроенергії в Україні: стара і нова моделі.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Лекція 14. Балансуючий ринок. Модель балансування активної потужності.	
Лекція 15. Реалізація експортного потенціалу. Аукціони щодо права доступу до транскордонних передаючих потужностей. Експортне ціноутворення. Платформа JAO. Market Coupling.	Ознайомитися із методами вивчення енергооб'єднання з точки зору експорту електроенергії
Практичне заняття 5. Ринок «на добу наперед»: аналіз і тактика участі. Система XMTrade. Квест.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Лекція 16. Передача та розподіл електроенергії. Механізм тарифоутворення на передачу і розподіл електроенергії.	Вивчити питання урахування рівня надійності при формуванні роздрібних тарифів на електроенергію
Лекція 17. Механізм тарифоутворення на передачу і розподіл електроенергії. Тарифна диференціація, урахування у ній якості та надійності електропостачання.	Вивчити питання урахування рівня надійності при формуванні роздрібних тарифів на електроенергію
Лекція 18. Витрати на власні потреби енергетичних потужностей. Види втрат при передачі та постачанні електроенергії.	Вивчити звіт ENTSO-E щодо втрат при транзиті електроенергії. Джерело: URL: < https://www.entsoe.eu/publications/market-reports/Documents/130904_ITC_Transit_Losses_Data_Report_2012.pdf >
Практичне заняття 6. Ринок двосторонніх договорів. Калькулятор вартості покриття погодинного споживання електроенергії продуктами енергетичної біржі.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Лекція 19. Вартість встановлених потужностей за різними енерготехнологіями. Традиційна та «зелена» енергетика. Інвестиції у резервні потужності.	Проаналізувати положення Енергетичної стратегії України до 2035 року та прогнози МЕА щодо перспективних енергетичних технологій до 2050 р. (сценарії та стратегії). Джерела: Правова база ВРУ < www.rada.gov.ua >

Зміст навчальної роботи	СРС
Лекція 20. Вартість встановлених потужностей за різними енерготехнологіями. Традиційна та «зелена» енергетика. Інвестиції у резервні потужності.	Проаналізувати положення Енергетичної стратегії України до 2035 року та прогнози МЕА щодо перспективних енергетичних технологій до 2050 р. (сценарії та стратегії). Джерела: Правова база ВРУ < www.rada.gov.ua >
Лекція 21. Ефект вивільнення потужностей. Управління енергоспоживанням (Demand side management). Концепція «розумних» мереж.	Ознайомитися зі стимулюючим тарифоутворенням на електричну енергію.
Практичне заняття 7. Балансуючий ринок. Ринок небалансів. Участь у балансуєчій групі.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Лекція 22. Структура, кон'юнктура, результативність ринків енергоефективних технологій та послуг.	Вивчити світовий досвід діяльності енергосервісних компаній. Джерело: Електронний ресурс, доступний з: < http://www.eu-esco.org/index.php?id=14 >
Лекція 23. Потенціал енергоефективності в Україні та світі.	Вивчити світовий досвід діяльності енергосервісних компаній. Джерело: Електронний ресурс, доступний з: < http://www.eu-esco.org/index.php?id=14 >
Лекція 24. Механізми фінансування енергоефективних проектів у сфері тепло- та біоенергетики. Нормативно-правове забезпечення.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Лекція 25. Механізми фінансування енергоефективних проектів у сфері тепло- та біоенергетики. Нормативно-правове забезпечення.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Лекція 26. Структура, кон'юнктура, результативність ринку теплової енергії. Нормативно-правове забезпечення.	Ознайомитись із положеннями Національної стратегії теплозабезпечення України. Джерело: Електронний ресурс, доступний з: < http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/60914/11-Dolinsky.pdf?sequence=1 >
Лекція 27. Енергетична стратегія та розвиток енергетичних ринків.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Практичне заняття 8. Модульна контрольна робота.	Опрацювання пройденого на лекціях матеріалу (0,5 години).
Лекція 28. Захист розрахункової роботи у вигляді презентації.	—
Практичне заняття 9. Захист розрахункової роботи у вигляді презентації.	—

5. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи та терміни часу, які на це відводяться, вказані в таблиці відповідно до навчальних тижнів та запланованих навчальних занять.

№	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість
---	---	-----------

з/п		годин СРС
1.	Ознайомитись із глобальними енергетичними трендами та світовою динамікою основних показників енергетичної статистики. Ознайомитись із досвідом країн Європи щодо регулювання енергетичних ринків і моніторингу паливно-енергетичних ресурсів	3
2.	Вивчити принципи організації та функціонування ринків енергетичного вугілля та газу в Україні Ознайомитись із ринком енергетичного обладнання в Україні	3
3.	Вивчити фундаментальні положення теорії ринків щодо видів ринкових угод та типів конкуренції	3
4.	Ознайомитись із наслідками реформування енергоринку Каліфорнії та країн Європи	3
5.	Ознайомитись з положеннями Закону України «Про засади функціонування ринку електричної енергії в Україні» щодо архітектури та правил роботи діючої та перспективної моделей енергоринку. Джерело: Правова база ВРУ < www.rada.gov.ua >	3
6.	Ознайомитись із кодом мережі та політикою резервування потужностей в ENTSO-E та в Україні. Джерело: URL: < https://www.entsoe.eu/major-projects/network-code-development/requirements-for-generators/Pages/default.aspx > Ознайомитись з методикою ціноутворення на ринку допоміжних послуг. Джерело: URL: < http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/ukrenergo/control/uk/publish/article?art_id=138001&cat_id=33492 >	3
7.	Виступити ринковим аналітиком і здійснити поточний моніторинг сегментів РДД та ВДР (кон'юнктура, ступінь конкуренції, цінова волатильність, обсяги сегментів тощо)	3
8.	Ознайомитись із методами вивчення енергооб'єднання з точки зору експорту електроенергії.	3
9.	Вивчити питання урахування рівня надійності при формуванні роздрібних тарифів на електроенергію.	3
10.	Вивчити звіт ENTSO-E щодо втрат при транзиті електроенергії. Джерело: URL: < https://www.entsoe.eu/publications/market-reports/Documents/130904_ITC_Transit_Losses_Data_Report_2012.pdf >	3
11.	Проаналізувати положення Енергетичної стратегії України до 2035 року та прогноз МЕА щодо перспективних енергетичних технологій до 2050 р. (сценарії та стратегії)	3
12.	Ознайомитись зі стимулюючим тарифоутворенням на електричну енергію та тарифним інвестиційним кредитом.	3
13.	Ознайомитись із положеннями Національної стратегії теплозабезпечення України. Джерело: URL: < http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/60914/11-Dolinsky.pdf?sequence=1 >	3
14.	Ознайомитись із щорічною Національною доповіддю з питань енергоефективності.	3
15.	Вивчити світовий досвід діяльності енергосервісних компаній. Джерело: URL: < http://www.eu-esco.org/index.php?id=14 >	3
16.	Ознайомитись із напрямками маловитратного інноваційного енергозбереження.	3
17.	Ознайомитись зі станом реалізації в Україні біоенергетичних проектів. Джерела: URL: < http://www.uabio.org/ >; < http://recentre.com/UK/ >	3
18.	Виконання РР за тематикою «Проектування енергетичного ринку»	15

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Заплановані види навчальних занять: лекції, практичні заняття, модульна контрольна робота.

Методика викладання дисципліни ґрунтується на поєднанні послідовності вивчення лекційного матеріалу, опрацювання матеріалу програми на практичних заняттях, виконання модульної контрольної роботи, самостійної роботи студентів з використанням основного і додаткового матеріалів, інформаційних джерел.

Система вимог до студентів:

- **правила відвідування занять** – відвідування занять усіх видів (лекцій та практичних занять) є обов'язковим як при навчанні в аудиторіях, так і при використанні дистанційного режиму навчання. В останньому випадку заняття проводяться в режимі онлайн-конференцій і студенти їх «відвідують», під'єднуючись за наданими викладачем посиланням;
- **правила поведінки на заняттях** – не заважати зайвою діяльністю, розмовами (в тому числі телефоном) іншим студентам слухати лекцію. В аудиторіях/лабораторіях та при дистанційному навчанні вдома дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з обладнанням;
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів** – заохочувальні бали передбачені за академічну активність на лекційних заняттях, штрафні бали нараховуються при виявленні фактів порушення правил доброчесності при виконанні контрольних і можуть накладатися у розмірі оцінки передбаченої за конкретну роботу.

Політика дедлайнів та перескладань

МКР складаються лише у призначений день. Якщо контрольні заходи, або виконання завдань пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), надається можливість додатково скласти завдання протягом найближчого тижня. Невиконання завдань, а також порушення термінів їх виконання з неповажних причин не надасть можливості набрати відповідні бали рейтингу.

Порядок ліквідації академічної заборгованості та перескладання семестрового контролю регулюється Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>). Здобувач, у якого за результатами семестрового контролю виникла академічна заборгованість, має право її ліквідувати відповідно до Положення про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/177>).

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

У випадку не згоди здобувача з оцінкою за результатами контрольного заходу, він має право подати апеляцію у день оголошення результатів відповідного контролю на ім'я декана факультету за процедурою визначеною Положенням про апеляції в КПІ в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>).

Політика щодо академічної доброчесності

Необхідним під час виконання завдань з дисципліни є дотримання політики та принципів академічної доброчесності, які, у тому числі викладено у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>), Положення про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського. Будь-які прояви академічної недоброчесності не толеруються. Наслідки таких проявів визначаються рішенням засідання кафедри та регламентуються відповідно до «Тимчасового положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Позааудиторні заняття та залучення професіоналів-практиків

Під час вивчення дисципліни можливі позааудиторні заняття, що включають відвідування міжнародних конференцій та інших науково-практичних заходів за умови активної участі у таких заходах.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті

Порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті регламентує Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>)

Можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В разі зарахування лише окремого змістовного модуля / модулів дисципліни, здобувач звільняється від виконання відповідних завдань, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання.

Дистанційне навчання

За відповідних умов навчання може проводитись у дистанційному режимі згідно Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>)

З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.org>). Для проведення синхронного режиму навчання використовуються платформи: Zoom, Google Meet.

Спілкування з викладачем проводиться під час лекційних та практичних занять через ZOOM, Кампус, електронну пошту, Платформу дистанційного навчання "Сікорський", а також через платформу Telegram. Консультація проводиться за бажанням студентів через віртуальні способи зв'язку, що представлено вище.

Силабус розроблено відповідно до Методичних рекомендацій до складання Силабусів КПІ ім. Ігоря Сікорського.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: МКР, виконання РР.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: виконаний та зарахований цикл завдань до індивідуальних занять, захищено РР та загальний бал за всі види робіт не менше 25 балів ($R_c \geq 25$).

1. Розрахункова робота

Під час семестру здобувачі вищої освіти виконують розрахункову роботу щодо проєктування ринку електричної енергії. Робота має бути виконана самостійно, бути охайно оформленою. Оцінка за роботу є сумарною $r_{pp} = 20$ за наступним критеріями:

Критерії оцінювання	бали
- якість виконаних розрахунків	1...10
10 балів — розрахункова робота ; 7...9 балів — розрахункова робота має несуттєві зауваження; 6...1 бали — розрахункова робота має суттєві зауваження – потребує доопрацювання (бали не підвищуються)	
- оформлення розрахункової роботи	0...10
10 балів — оформлено згідно вимог, представлена презентація у вигляді слайдів; 5 балів — оформлено згідно вимог, але є не суттєві зауваження, представлена презентація у вигляді слайдів; 0 балів — не оформлено згідно вимог та / або не представлена презентація у вигляді слайдів – потребує доопрацювання (бали не підвищуються)	
Загалом	0...20

2. Модульна контрольна робота

Під час семестру виконуються одна модульна контрольна робота яка виконана у вигляді питань. Завдання містить одне питання. Максимальна оцінка за МКР становить **20 балів**:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 19...20 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – 14...18 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 10...13 балів;
- незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації та помилки) – менше 9 балів.

У разі відсутності студента на контрольній роботі без поважних причин робота оцінюється в 0 балів.

3. Самостійна робота студента (СРС)

Під час семестру здобувачі вищої освіти самостійно опрацьовують питання з доступної літератури, конспектують видане завдання. За виконаний реферат до рейтингу студента додається **10 балів**:

- тему розкрито повно (не менше 90% потрібної інформації) – 9...10 балів;
- достатньо повно (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – 7...8 балів;
- неповно (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 6 балів;
- незадовільно (не менше 50% потрібної інформації та помилки) – менше 5 балів.

Заохочувальні бали

Сума заохочувальних балів не повинна перевищувати 10 балів. Додатково до рейтингу зараховуються бали:

- за отримані сертифікати, що підтверджують участь у науково-практичних, наукових конференціях або проходження спеціалізованих курсів за тематикою дисципліни (5 балів/сертифікат);
- за публікацію статті у науковому журналі за тематикою дисципліни (10 балів/стаття).

4. Розрахунок суми основних рейтингових балів

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за результатами зазначених вище видів контролю.

Сума рейтингових балів протягом семестру розраховується за формулою:

$$R = R_C = r_{MKP} + r_{CPC} + r_{PP} = 20 + 10 + 20 = 50 \text{ балів}$$

Максимальна сума стартових рейтингових балів за семестр, без врахування штрафних і заохочувальних балів, складає 50 балів.

Під час підрахунку вагових балів враховуються штрафні бали до - 3 бали ($R_{ш}$), які передбачені за несвоєчасне виконання кожного з контрольних заходів (модульної контрольної роботи, РР, СРС).

Відповіді на екзамені

Екзамен проводиться у письмовій формі. На екзамені студенти виконують письмову екзаменаційну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних питання, які оцінюються по 25 балів. Тобто, максимальна кількість балів за виконане завдання $R_E = 25+25 = 50$ балів.

Критерії оцінювання:

Кожне питання екзаменаційної роботи оцінюється згідно до системи оцінювання:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – **23...25 балів**;
- достатньо повна відповідь (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – **18...22 бали**;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – **15...17 балів**;
- незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації та помилки) – менше **14 балів**.

Штрафні бали:

- додаткове питання з тем лекційного курсу отримують студенти, які не брали участі у роботі певного заняття. Незадовільна відповідь з додаткового питання знижує загальну оцінку на **3 бали**.

Перелік питань екзаменаційної роботи – у **додатку 3**.

Бали отримані, студентом при виконанні екзаменаційної роботи додаються до стартового рейтингу і сума переводиться у екзаменаційну оцінку згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно

64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

За рішенням кафедри, згідно Тимчасового регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (Наказ № 7/86 від 08.05 2020 року), допускається застосувати підхід щодо виставлення оцінки з кредитного модуля «автоматом» шляхом пропорційного перерахунку стартових балів у підсумкові за 100–бальною шкалою. При цьому обов’язковим залишається виконання студентом умов допуску до екзамену. Аспірантам, які набрали фактичний стартовий рейтинг не менший, ніж 0,9 від максимально можливого (тобто $R_c \geq 45$), екзаменатор може запропонувати виставити оцінку «Дуже добре». Найвища оцінка «автоматом» не виставляється.

Переведення стартових балів у підсумкові здійснюється за формулою

$$R = 50 + \frac{50 \cdot (R_i - R_D)}{(R_c - R_D)},$$

де R – оцінка за 100–бальною шкалою;

R_i – сума балів, набраних студентом продовж семестру;

R_c – максимальна сума вагових балів контрольних заходів продовж семестру;

R_D – бал допуску до екзамену.

Студенти, які хочуть підвищити оцінку з кредитного модуля, виконують екзаменаційну роботу. При цьому переведення стартових балів у підсумкові не здійснюється.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право і можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (детальніше: https://osvita.kpi.ua/2020_7-170, https://document.kpi.ua/files/2020_7-170.pdf).

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов’язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>).

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

1. Дистанційне навчання:

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи дистанційного навчання «Сікорський» та «Електронний кампус». Навчальний процес у дистанційному режимі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять. Заняття проходять з використанням сучасних ресурсів проведення онлайн-зустрічей (організація відео-конференцій на платформі Zoom).

2. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 20 балів):

- сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни;
- сертифікатів, які підтверджують участь у науково–практичних і наукових конференціях за тематикою дисципліни;
- публікація статті у науковому журналі за тематикою дисципліни.

3. Навчання в умовах правового режиму воєнного стану передбачає:

- проведення усіх видів занять дистанційно (з використанням синхронної або асинхронної моделі освітньої взаємодії), у відповідності до Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі та Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- перенесення кінцевих термінів виконання індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи на кінець семестру (з обов’язковим виконанням і захистом);

- внесення у рейтингову систему оцінювання змін стосовно нарахування штрафних балів - за не своєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 20 балів):

- сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни;
- сертифікатів, які підтверджують участь у науково-практичних і наукових конференціях за тематикою дисципліни;
- публікація статті у науковому журналі за тематикою дисципліни.

Додаток 1

Перелік питань, які виносяться на модульну контрольну роботу

1. Викресліть 2 невірних твердження:

- а) Існує типова економетрична залежність між динамікою енергоспоживання та економічною динамікою.
- б) Декаплінг – це поєднання ринків електроенергії.
- в) Циркулярний тип розвитку економіки передбачає розвиток на основі енергозбереження, регенеративного, екологічно-чистого виробництва, обігу і споживання.
- г) Низьковуглецевий тип економічного зростання прийшов на зміну ресурсозберігаючому.

2. Парадокс Джевонса полягає у тому, що:

- а) нарощується обсяг енергоспоживання при зростанні добробуту.
- б) збільшення ефективності використання енергоресурсу веде в довгостроковому періоді до збільшення обсягу використання цього ресурсу.
- в) енергоспоживання зростає на душу населення при зменшенні його на одиницю ВВП.

3. Виділіть із переліченого фактори розвитку світового енергоспоживання:

- а) Технологічні зрушення
- б) Енергетичні субсидії
- в) Регіоналізація ринку природного газу
- г) Екологічні обмеження
- д) Поведінка споживачів енергоресурсів.

4. Назвіть 3 процеси (умови), в яких використання первинних джерел енергії є більш виправданим порівняно зі вторинними:

5. Викресліть твердження, які не є сучасними тенденціями світового розвитку енергоспоживання:

- а) Збільшення питомої ваги електроенергії в кінцевому енергоспоживанні;
- б) Збільшення потенціалу первинної енергії;
- в) Збільшення споживання вторинних енергоресурсів;
- г) Зменшення споживання органічних палив.

6. Виділіть вірні твердження:

- а) Енергоспоживання у світі в останнє 10-річчя збільшується, переважно, завдяки збільшенню споживання вугілля.
- б) Виробництво електроенергії зараз становить близько 40% виробництва видів енергії у світі.
- в) До кінця XX ст. відбулася докорінна зміна географії світового енергоспоживання.

7. Які 2 процеси були визначальними у структурних зрушеннях паливно-енергетичної сфери наприкінці XX ст.:

- а) глобалізація;
- б) інтеграція;
- в) лібералізація;
- г) вичерпання легкодоступних покладів органічного палива.

8. Назвіть 4 типові організаційні форми енергетичних ринків:

9. Які 2 критерії не співпадають у переважній кількості великих систем енергетики, що спричиняє «фіаско ринку» та необхідність державного втручання:

10. Назвіть 1 ендогенну та 1 екзогенну причини електроенергетичної кризи у Каліфорнії, США у 2000-2001 рр.:

11. Проблема енергоринку щодо браку резервної генеруючої потужності ЄС вирішують шляхом:
- а) оптимізації використання транскордонної передаючої потужності шляхом об'єднання регіональних енергосистем та поєднання енергоринків;
 - б) залучення державних інвестицій;
 - в) надання податкових преференцій;
 - г) оптимізаційними проектами типу Smart Grid.

12. Підкресліть регуляторні важелі, які використовує держава у разі «фіаско ринку»:

- а) «зелені» тарифи;
- б) привілейоване право продажу електроенергії в енергоринок;
- в) спеціальні надбавки до оптового тарифу енергоринку для будівництва нових енергооб'єктів;
- г) акциз на нафтопродукти.

13. Наведіть приклад підпорядкованості інтересів учасників міждержавних енергетичних об'єднань інтересам самих об'єднань:

14. Встановіть позначкою відповідність між видами енергоресурсів та ступенем глобалізації їхніх ринків:

	нафта	природний газ	зріджений газ	вугілля	електроенергія	НВДЕ
світова система торгівлі						
регіональний принцип						
ринок на етапі формування						

15. Якими є 2 необхідні умови успішної лібералізації на ринках енергоресурсів:

- а) вагома роль недержавних енергетичних інституцій;
- б) зростаюча динаміка видобутку (виробництва);
- в) наявність надлишку пропозиції енергоресурсу (генеруючих потужностей);
- г) подолання опору з боку споживачів енергоресурсів.

16. Назвіть 3 регіональні системи постачання природного газу у світі:

17. Яка головна особливість (складова) цінового механізму природного газу за довгостроковими контрактами, що позначається на динаміці ціни:

18. Назвіть 3 умови цінового паритету між газом та іншими видами палива:

19. Яка законодавча зміна поклала у 2010 р. початок сучасного етапу реформування українського ринку природного газу?

20. Які основні риси ГТС України, що обумовлюють її стратегічне значення на Євразійському континенті?
21. Назвіть 3 фактори, що впливають на обсяги світової нафтопереробки:
22. Якою є основна вимога МЕА щодо українського ринку нафтопродуктів:
- а) Частка приватних компаній на ринку на рівні 50%;
 - б) Створення 3-місячного запасу (резервного фонду) нафтопродуктів;
 - в) Вимога щодо належного рівня якості.
23. Що таке маржа нафтопереробки і як вона визначається?
24. НПЗ переважно якого типу технологій та глибини нафтопереробки експлуатуються в Україні?
25. Які причини зниження споживання вугілля в країнах Європи:
- а) закінчення термінів експлуатації багатьох пиловугільних енергоблоків;
 - б) скасування субсидій на видобуток вугілля;
 - в) розвиток НВДЕ.
26. Які головні умови (рисни) вуглевидобутку в Україні?
27. Якими є чотири основні регулюючі документи ЄС, виконання яких обумовлює міжнародні зобов'язання та умови інтеграції України у сфері електроенергетики ?
28. З метою виконання зобов'язань щодо доступу до міждержавних перерізів в Україні було запроваджено (вірне виділити):
- а) біржу електроенергії;
 - б) аукціони;
 - в) систему планування зовнішніх перетоків.
29. Директива ЄС щодо граничного рівня викидів великими спалювальними установками поширюється на установки потужністю:
- а) 25 МВт і більше;
 - б) 50 МВт і більше;
 - в) 100 МВт і більше.
30. Назвіть 3 основні вимоги ENTSO-E щодо синхронізації ОЕС України з європейською енергосистемою:
31. Перелічіть основні інструменти хеджування:
32. Яку роль грають еталонні сорти нафти?
33. Що лежить в основі цінових заявок та кривих пропозиції (постачання) генеруючих агрегатів?
34. Назвіть 4 конструкції ринку «на добу наперед». Позначте з них галочкою ту, яка зараз діє в Україні, плюсом – перспективну:
35. Які позитивні наслідки поєднання електроенергетичних ринків («market coupling»)?
36. Які переваги двосторонніх договірних відносин на електроенергетичному ринку?

37. Яка основна відмінність енергобіржі від енергетичного пулу:

- а) енергетичний пул об'єднує регіональні енергосистеми;
- б) енергобіржа використовує двосторонні договори;
- в) енергобіржа не передбачає компенсуючих платежів;
- г) енергетичний пул не передбачає компенсуючих платежів;
- д) паралельно з енергобіржею функціонує ринок заявок на довантаження.

38. Які основні задачі вирішує системний оператор за допомогою балансуючого ринку:

- а) забезпечення надійної роботи ОЕС;
- б) швидке укладання двосторонніх договорів;
- в) балансування енергосистеми за активною потужністю;
- г) торгівля електроенергією в реальному часі;
- д) економічний розподіл навантаження.

39. Чому навіть у повністю дерегульованих енергосистемах ринки реального часу централізовані?

40. Назвіть основні недоліки діючої в Україні моделі електроенергетичного ринку, що зумовили перехід до повномасштабної конкурентної моделі:

41. Назвіть 4 етапи впровадження РДДБ в Україні (ступінь відкриття ринку для кваліфікованих споживачів):

42. Що квотуватиме регулюючий орган (НКРЕКУ) на перехідних етапах впровадження РДДБ (до 2030 р.) (так звані «правила обмеженої конкуренції»)?

43. Що відшкодовує Фонд врегулювання вартісного дисбалансу

- покупцю електроенергії за «зеленим тарифом»?
- гарантованим постачальникам?
- когенерації?

44. Що таке кваліфікований постачальник-споживач?

45. Що таке гарантований постачальник?

46. Баланс електроенергії енергосистеми враховує (виділіть вірне):

- а) взаємозамінність генеруючих установок різних типів;
- б) баланс потужності енергосистеми;
- в) втрати в мережах;
- г) перетоки з сусідніх енергосистем;
- д) запаси палива на складах електростанцій.

47. Основним принципом планування балансів електроенергії та потужності енергосистеми є (виділіть вірне):

- а) проектні терміни експлуатації електростанцій;
- б) збільшення коефіцієнту використання встановленої потужності електростанцій;
- в) економічність електростанцій;
- г) відповідність палива, що використовується, проектному паливу.

48. Які особливості конфігурації добових графіків навантаження

- транспорту _____;
- сільгоспспоживачів _____;
- ЖКГ _____.

49. Яку залежність представляє інтегральна крива навантаження?

- а) залежність добового виробітку від потужності;
- б) залежність рівня навантаження від його тривалості;
- в) залежність середньогодинного навантаження від години доби.

50. Як визначаються основні показники, що відображають режим споживання:

51. Які Вам відомі заходи, спрямовані на зменшення нерівномірності добових графіків навантаження енергосистеми?

52. Якими є переваги ГАЕС при використанні їх для згладження графіків навантаження енергосистеми?

53. Можливість і ступінь участі різних типів енергогенеруючих агрегатів у регулюванні навантаження визначається (виділіть відповідне):

- а) нейтронно-фізичними характеристиками активної зони;
- б) лімітом на кількість циклічних навантажень ГТУ;
- в) теплофікаційними режимами;
- г) типом шлаковидалення котлів;
- д) достатністю мереж видачі потужності з електростанції.

54. Яким чином в енергоринку оперативна надійність впливає на балансову?

55. Як поділяються споживачі за рівнем надійності електропостачання:

56. З яких 4 видів резервів складається необхідний резерв потужності енергосистеми?

57. Виділіть вірні твердження:

- а) Чим менша встановлена потужність енергосистеми, тим більший навантажувальний резерв потрібний.
- б) Загальногосподарський резерв має розміщуватись на обертових резервах електростанцій.
- в) Ремонтний резерв – це резерв, необхідний енергосистемі для проведення капітальних і поточних ремонтів основного обладнання електростанцій із відключенням деякої частини споживачів;
- г) На величину ремонтного резерву значно впливає глибина «літнього провалу» річного графіка максимумів навантаження енергосистеми;
- д) Необхідний аварійний резерв менший для енергосистем із великою питомою вагою гідроенергогенерації;
- е) Перепускна спроможність внутрішньосистемних та міждержавних ЛЕП не впливає на необхідну величину аварійного резерву.

58. Перелічіть види допоміжних системних послуг згідно з методикою НЕК «Укренерго»:

59. Яку втрачену вигоду враховують витрати на підтримку стану готовності енергоагрегату до надання допоміжної послуги з первинного регулювання частоти та потужності?

60. Що поєднує в собі Кодекс електричних мереж?

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

Результати навчання		Запитання на залік
1.	Знати структуру та особливості функціонування енергосистем, енергетичних ринків	1. Баланси електроенергії та потужності енергосистеми. 2. Енергетичні ресурси та потоки світу. Фактори і тенденції розвитку енергоспоживання. 3. Принципи організації та регулювання ринку електроенергії 4. Моделі електроенергетичних ринків 5. Ринок довгострокових договорів 6. Ринок «на добу наперед». 7. Балансуючий ринок. 8. Балансування та додаткові послуги енергоринку (додаткові системні послуги). Надійність в ОЕС України 9. Ринок теплової енергії. Структура, кон'юнктура, результативність ринку теплової енергії. Міжнародні директиви у цій сфері.
2	Знати основи енергетичної політики, основні нормативно-правові акти та положення законодавства у сфері енергетичної політики, стан та наслідки їх реалізації в енергетиці України	1. Міжнародні зобов'язання та міжнародна інтеграція в електроенергетиці. 2. Енергобаланс і система енергетичної статистики.
3.	Знати найкращі вітчизняні та зарубіжні практики діяльності регуляторів в енергетиці, кейси роботи на енергоринку енергетичних компаній.	1. Розвиток і реформування електроенергетичного ринку в Україні 2. Світовий досвід розвитку та реформування електроенергетичних ринків. 3. Реалізація експортного потенціалу в електроенергетиці. Аукціони щодо права доступу до транскордонних передаючих потужностей. 4. Передача та постачання електроенергії: якість, надійність, диференційоване тарифоутворення. 5. Управління енергоспоживанням (Demand side management). Концепція «розумних» мереж (Smart Grid).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри атомної енергетики, д.е.н., Письменною Уляною Євгенівною

Ухвалено: кафедрою АЕ (протокол № 26 від 23.06.2025 р.)

Погоджено: Методичною комісією НН ІАТЕ (протокол № 09 від 27.06.2024 р.)