

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗАГАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заст. директора з наукової роботи
Інституту загальної енергетики
НАН України,

д-р техн. наук, ст. досл.



 Світлана КОВТУН

«26» березня 2025 р.

**ПРОГРАМА
вступного іспиту до аспірантури
Інституту загальної енергетики
Національної академії наук України
із спеціальності
G3 «Електрична інженерія»**

Розглянуто і схвалено Вченою радою Інституту
загальної енергетики НАН України протокол
від 13.03.2025 № 5

Київ 2025

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Вступний іспит на навчання для здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності G3 «Електрична інженерія» проводиться для вступників, які мають ступінь магістра або спеціаліста.

Освітньо-наукова програма «Електроенергетичні системи та комплекси» відповідає місії та стратегії Інституту загальної енергетики НАН України, згідно з якими стратегічним пріоритетом Інституту є підготовка наступного покоління вчених та дослідників у галузі загальної енергетики.

Особливості освітньої програми враховано шляхом обрання відповідних розділів програми вступного іспиту. Проведення вступного іспиту має на меті визначити рівень підготовки вступника за вибраною для вступу спеціальністю.

Теоретичні питання до вступного іспиту можна поділити на дев'ять розділів:

1. Загальна характеристика електроенергетичних систем та комплексів.
2. Електроенергетичні системи та електростанції.
3. Паливозабезпечення електроенергетичної системи.
4. Баланси електричної енергії.
5. Енергоефективність та енергозбереження.
7. Техніко-економічні розрахунки в електроенергетиці.

9. Режими функціонування електричних систем, математичне моделювання та якість електроенергії.

Вступний іспит зі спеціальності проводиться у формі усного екзамену.

Завдання до вступного іспиту із спеціальності складається з трьох теоретичних питань.

Тривалість підготовки вступника до відповіді становить 1 годину.

II. ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ ІЗ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ТА КОМПЛЕКСІВ

- 1.1. Електроенергетичний комплекс як складова частина економіки країни. Структура електроенергетичного комплексу. Внутрішні та зовнішні зв'язки електроенергетичного комплексу.
- 1.2. Основні тенденції та перспективи розвитку електроенергетики України. Зобов'язання України як сторони Енергетичного співтовариства в галузі електроенергетики.

Література до розділу (1-5, 11, 12, 18-25).

2. ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ ТА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

- 2.1. Електроенергетичні системи. Електричні мережі. Класи напруги. Графіки електричних навантажень та засоби їх підтримання.
- 2.2. Основні типи електростанцій та їх характеристики. Структура генеруючих потужностей електроенергетичних систем.
- 2.3. Атомні електростанції. Теплові електростанції. Гідроелектростанції. Гідроакумулюючі електростанції.
- 2.4. Використання альтернативних видів палива та технологій відновлюваної енергетики для виробництва електричної енергії.
- 2.5. Електричні станції та установки комбінованого виробництва електричної енергії та теплоти.
- 2.6. Науково-технічний прогрес в енергетиці. Перспективні технології генерації електроенергії.

Література до розділу (1, 3, 4, 6–11, 15, 18–19, 21-25).

3. ПАЛИВОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ

- 3.1. Основні види та класифікація паливно-енергетичних ресурсів. Основні показники та характеристики паливно-енергетичних ресурсів. Вторинні енергетичні ресурси.
- 3.2. Класифікація та характеристики енергетичних палив. Органічне та ядерне паливо. Види органічного палива: тверді, рідкі та газоподібні. Продукти переробки та збагачення палива.
- 3.3. Ядерно-паливний цикл. Уран, його запаси та видобуток. Переробка уранової руди та виробництво ядерного палива. Відпрацьоване ядерне паливо та його відходи. Технології поводження (зберігання) із відпрацьованим ядерним паливом.
- 3.4. Альтернативні види палив. Джерела виникнення, можливості використання.

Література до розділу (1, 5, 8-12, 15, 18, 19, 22).

4. БАЛАНСИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

- 4.1. Види балансів електричної енергії.
- 4.2. Методичні основи прогнозування попиту на електроенергію.
- 4.3. Прогнозування структури та тенденцій електроспоживання в країні.
- 4.4. Експорт та імпорт електроенергії. Загальні поняття.

4.5. Види та прогнозування втрат електричної енергії. Основні види та напрями електрозаощадження в економіці та соціальній сфері країни.

Література до розділу (1-5, 7, 12, 18–21).

5. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

5.1. Енергозбереження – основні поняття та визначення. Основні напрями та резерви енергозбереження.

5.2. Енергоефективність – основні поняття та визначення. Показники ефективності енерговикористання. Нормування питомих витрат.

5.3. Енергоємність. Види енергоємності. Енергоємність ВВП, повна енергоємність продукту.

5.4. Прогнозування показників енергоефективності (по ПЕР та електроенергії) та потенціалів енергозбереження в контексті Енергетичної стратегії України до 2035 року (є у відкритому доступі).

Література до розділу (1-5, 11–13, 18-22, 24).

6. РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ

6.1. Цілі та задачі державного регулювання в електроенергетиці. Електроенергетика як природна монополія. Види ринків електроенергії.

6.2. Економічне регулювання в енергетиці. Ціни та тарифи на електричну енергію. Інвестиції в електроенергетиці.

6.3 Державне регулювання безпеки використання ядерної енергії.

Література до розділу (1–5, 10-12, 19, 22).

7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ

7.1. Методичні основи та задачі техніко-економічних розрахунків. Абсолютна та порівняльна ефективність капіталовкладень.

7.2. Критерії економічної ефективності в електроенергетиці. Термін окупності. Питомі капіталовкладення. Собівартість продукції.

7.3. Основи економіко-математичного моделювання в електроенергетиці.

Література до розділу (3, 4, 20).

8. ЕКОЛОГІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

8.1. Екологічні проблеми сучасної енергетики. Рамкова конвенція ООН про зміну клімату, Паризька угода щодо зміни клімату. Екологічна

політика держави в контексті функціонування та розвитку електроенергетичного комплексу. Національний план з енергетики та клімату до 2050 року.

- 8.2. Екологічні фактори та показники діяльності електроенергетичного комплексу. Вплив об'єктів електроенергетики на навколишнє середовище. Національний план з енергетики та клімату до 2050 року.
- 8.3. Екологічно чисті технології електроенергетики. Екологічні проблеми використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива.

Література до розділу (2, 4, 11, 14-17, 22).

9. РЕЖИМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ, МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

- 9.1. Електропостачання та графіки навантажень електричних систем.
- 9.2. Класифікація електричних мереж та поняття про режими розподільної електромережі (або електропостачальної системи), їх основні технічні та технологічні показники. Вимоги до якості електроенергії, засоби її підвищення.
- 9.3. Види режимів роботи електричної системи (електророзподільної мережі, електропостачальної системи). Загальні принципи управління режимами.
- 9.4. Баланси активної та реактивної потужності в електророзподільних мережах енергосистеми. Структура втрат потужності та електричної енергії в елементах розподільних мереж.
- 9.5. Види, причини виникнення та наслідки коротких замикань в електричній системі. Призначення розрахунків струмів короткого замикання у елементах розподільної електромережі. Поняття про розрахункову схему, розрахункові умови і схеми заміщення для розрахунків коротких замикань.

Література до розділу (3, 6, 7, 23-25).

III. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ІЗ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

1. На вступному іспиті вступники готуються до усної відповіді на завдання екзаменаційного білету. Завдання до вступного іспиту із спеціальності складається з трьох теоретичних питань за спеціальністю G3 «Електрична інженерія».

2. Кожне питання оцінюється за 100-бальною шкалою за такими критеріями:

– «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації – 90–100 балів;

– «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації (припустимі незначні неточності) – 74–89 балів;

– «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації (відповідь містить певні недоліки) – 60–73 балів;

– «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 35–59 балів.

3. Крім питань екзаменаційного білету вступнику задаються три додаткові питання, які теж оцінюються за 100-бальною шкалою.

4. Сума балів на вступному іспиті визначається як середнє арифметичне за відповіді за білетом та додаткові питання.

IV РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Шидловський А.К., Випанасенко С.І., Ворохов Л.П. Тенденції розвитку енергетики України. Навч. посіб. Національний гірничий ун-т / За ред.: А.К. Шидловського. – Д.: НГУ, 2005. – 104 с.

2. Кулик М.М., Малярєнко О.Є., Майстрєнко Н.Ю. Станиціна В.В. Куц Г.О. Енергоефективність та прогнозування енергоспоживання на різних ієрархічних рівнях економіки: методологія, прогнозні оцінки до 2040 року. Київ, НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2021. 234 с. ISBN 978-966-00-1739-9.

3. Дубовський С.В. Енергоекономічний аналіз сполучених систем генерації електричної енергії і теплоти. Київ, НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2014. 182 с. ISBN 978-966-00-1447-3.

4. Енергетичний аудит об'єктів житлово-комунального господарства: Монографія/ В.П. Розєн, О.І. Соловей, С.В. Бржєстовський, А.В. Чернявський, П.В. Розєн // Під заг. ред. В.П. Розєна, О.І. Солов'я. К.: ПП ВКФ «Дельта Фокс», 2007. 224 с. ISBN 978-966-96808-0-8/

5. Мисак Й. С., Івасик Я. Ф., Гут П. О., Лашковська Н. М. Експлуатація об'єктів ТЕС. НУ «Львівська політехніка», 2007—300 с.

6. Сєгєда М.С. Електричні мережі та системи: підручник для студ. ВНЗ / Національний ун-т «Львівська політехніка». – Л.: Видавництво Національного ун-ту «Львівська політехніка», 2007. – 486с.

7. Топольницький М.В. Атомні електричні станції: Підручник для ВУЗів / Науково-методичний центр вищої освіти Міністерства освіти і науки України. – Л.: Бескид Біт, 2005. – 523с.
8. Горбов В.М. Енергетичні палива: Навч. посібник / Український держ. морський технічний ун-т ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : УДМТУ, 2003. – 328 с.
9. Круть О.А. Водовугільне паливо / Національний гірничий ун-т. – К.: Наукова думка, 2002. – 172с.
10. Гудима О.М. Перспективи розвитку і розміщення ядерної енергетики в Україні / НАН України; Рада по вивченню продуктивних сил України. – К., 2000. – 48с.
11. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Маляренко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: Підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напрямом «Енергетика» / Національний технічний ун-т України «Київський політехнічний ін-т». – К.: Політехніка, 2003. – 232с.
12. Стратегія енергозбереження в Україні: аналітично-довідкові матеріали: 1, 2 т. / НАН України; Інститут газу; Інститут загальної енергетики / Б.С. Стогній (ред. кол.). – К.: Академперіодика, 2006. – 600с.
13. Козоріз Г.Г. Ефективність енергозберігаючих технологій. – Львів, 1998. – 136с.
14. Васенко О.Г. Екологічні основи природоохоронної діяльності в теплоенергетиці. – Х.: 2000. – 242 с.
15. Екологічно-безпечні джерела енергії: Навч. посібник / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича / Вінклер І.А. (уклад.), Тевтуль Я.Ю.(уклад). – Чернівці: Рута, 2005. – Ч. 1: Традиційні джерела енергії. – 64с. Ч. 2: Відновлювані джерела енергії. — 80с.
16. Екологічний ризик: методологія оцінювання та управління: Навч. посібник/ Г.В. Лисиченко, Г.А. Хміль, С.В. Барбашев, Ю.Л. Забулонов, Ю.Є. Тищенко. К.: Наук. думка, 2014. 328 с. ISBN 978-966-00-1417-6.
17. Шевчук В.Я., Білявський Г.О., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. Екологізація енергетики: Навч. посіб.. – К.: Вища освіта, 2002. – 111с.
18. Паливно-енергетичний комплекс України в контексті глобальних перетворень // А.К. Шидловський, Б.С. Стогній, М.М. Кулик та ін. – Київ: Українські енциклопедичні знання, 2004. – 468 с.

19. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р.

20. Економіка енергетики [Текст]: підруч. для студентів ВНЗ / [Мельник Л. Г. та ін.]; за ред. д-ра екон. наук, проф. Л. Г. Мельника, д-ра екон. наук, проф. І. М. Сотник. - Суми: Університетська книга, 2015. - 378 с.

21. Керівництво з енергетичної статистики ОЕСР/МЕА, Printed in France by Stedi. June 2007, 192 с.

22. Україна – 2030: клімат, енергія і розвиток. Монографія / В. Шевчук, В. Черняк, М. Педан, Т. Ковальчук, О. Панков та ін. – К.: Геопринт, 2016. – 175 с.

23. Сулейманов В.М., Кацадзе Т.Л. Електричні мережі та системи: Підручник для вузів. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 504 с.

24. Журахівський А.В. Оптимізація режимів електроенергетичних систем / А.В. Журахівський, А.Я. Яцейко. – 2-ге вид., випр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 140 с.

25. Маліновський А.А., Хохулін Б.К. Основи електроенергетики та електропостачання: Підручник. – Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2007. – 380 с.