

**Національний технічний університет Україна
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Голова Предметної комісії
Гарант освітньої програми
Яндутьський О.С.



« ____ » « ____ » 2021 р.

ПОГОДЖЕНО:

Проректор з навчально-методичної роботи
Мельниченко

« ____ » « ____ » 2021 р.



**ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ
ДЛЯ ЗДОБУТТЯ НАУКОВОГО СТУПЕНЯ ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ
за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка**

*Програму рекомендовано вченими радами факультету
електроенерготехніки та автоматики, інституту енергозбереження та
енергоменеджменту*

Київ – 2021

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Додаткове вступне випробування на навчання для здобуття наукового ступеня доктор філософії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» проводиться для тих вступників, які мають ступень магістра зі спеціальностей, які не відносяться до галузі знань 14 «Електрична інженерія».

Проведення додаткового вступного випробування має виявити достатність рівня базової підготовки вступника з обраної для вступу спеціальності.

Програма містить два розділи:

1. Електричні станції, підстанції та мережі.
2. Електричні комплекси та системи, системи забезпечення споживачів електричною енергією, енергетичний менеджмент та енергоефективні технології.

Обидва розділи програми вступного випробування містять загальні питання, відповідь на які має знати кожний фахівець в галузі електричної інженерії.

Завдання додаткового вступного випробування складається з трьох теоретичних питань: з першого або другого розділів.

Додаткове вступне випробування зі спеціальності проводиться у формі екзамену.

Тривалість підготовки завдань додаткового фахового випробування – 2 академічні години.

У наступному розділі програми наведено лише ті теми із зазначених розділів, які стосуються виконання завдань вступних випробувань.

Інформація про правила прийому на навчання та вимоги до вступників освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» наведено на веб-сторінці КПІ ім. Ігоря Сікорського: <https://pk.kpi.ua/>.

II. ЗАВДАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Електричні станції, підстанції та мережі. Електроенергетичні системи

1.1. Теоретична електротехніка

Загальна характеристика задач теорії електромагнітного поля та теорії електричних і магнітних кіл. Основні рівняння електромагнітного поля в інтегральній формі. Методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл при постійних струмах і напругах. Особливості нелінійних кіл змінного струму і методи їх розрахунку.

1.2. Електричні машини і апарати

Системи на основі машини подвійного живлення. Процеси комутації в машинах постійного струму (МПС). Способи покращення комутації: додаткові полюси, зсув щіток, тощо. Компенсаційна обмотка. Векторне керування координатами синхронних двигунів. Нелінійні обмежувачі перенапруг.

1.3. Електричні станції, підстанції та мережі

Системи управління, контролю та сигналізації на електростанціях та підстанціях. Захист від прямих ударів блискавки. Спеціальні типи трансформаторів. Автотрансформатори та багатообмоткові трансформатори.

1.4. Електроенергетичні системи

Поняття режиму електроенергетичної системи. Класифікація режимів електроенергетичних систем, вимоги до них. Автоматичне регулювання частоти, напруги, активної та реактивної потужності. Релейний захист електричних систем, вимоги та принципи дії.

1.5. Альтернативні та відновлювальні джерела енергії

Типи вітроустановок і вітрогенераторів. Їх переваги і недоліки. Основні конструкції сонячних колекторів і фотобатарей.

2. Електричні комплекси та системи, системи забезпечення споживачів електричною енергією, енергетичний менеджмент та енергоефективні технології.

2.1. Електропостачання технологічних та технічних комплексів

Загальні вимоги до систем забезпечення споживачів електричною енергією. Структура систем електропостачання. Вимоги до надійності електропостачання. Вимоги до якості електричної енергії. Розрахункове навантаження в системах електропостачання. Методи розрахунку втрат електричної енергії в електричних мережах. Вибір провідників електричних мереж напругою до та понад 1000 В. Реактивна потужність. Приклади та характеристики основних споживачів реактивної потужності. Збитки пов'язані з передаванням реактивної потужності. Основні засоби автоматики в системах електропостачання (АПВ, АВР, АЧР). Захист у системах електропостачання, вимоги до засобів релейного захисту. Класифікація електричних апаратів, вимоги та основні параметри електричних апаратів. Джерела реактивної потужності, їх стисла характеристика. Структура та елементи сучасного електропривода. Класифікація простого електропривода. Режими роботи електродвигунів та їх електромеханічні характеристики. Схеми заміщення асинхронного двигуна та рівняння його електромеханічної характеристики.

2.2. Енергетичні комплекси та системи

Паливно-енергетичний комплекс, як складова частина економіки. Економічні аспекти енергетики. Властивості систем енергетики. Паливно-енергетичний баланс. Аналіз основних втрат палива та енергії. Структура та тенденції енергоспоживання. Методичні підходи до прогнозування енергоспоживання. Структура капітальних вкладень та експлуатаційних витрат об'єктів паливно-енергетичного комплексу та його технологічних систем. Класифікація електротехнологічних установок, як споживачів електроенергії. Організаційні та технічні заходи по зменшенню втрат електричної енергії.

2.3. Електротехнічні та електромеханічні комплекси

Ефективність використання електричної енергії та її перетворення в інші види енергії при реалізації технологічних процесів. Загальна характеристика автоматизованих систем керування технологічними процесами. Електричні

машини змінного та постійного струму. Тиристорні та транзисторні перетворювачі. Комутаційні елементи та їх характеристика. Режими роботи електроприводів. Способи та схеми векторного керування асинхронним та синхронним електроприводом. Електромеханотронні перетворювачі.

2.4. Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології

Основні напрями політики енергозбереження та підвищення рівня енергетичної ефективності. Сучасні системи та засоби енерго- та ресурсозбереження в електротехнологічних установках. Альтернативні та відновлювальні джерела енергії. Система технічних та організаційних заходів з підвищення рівня енергетичної ефективності. Напрями та завдання енергетичного менеджменту. Енергетичний аудит. Оцінка та моніторинг використання енергії.

ІІІ. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література до 1-го розділу

1. Бойко В.С. Теоретичні основи електротехніки: В 3-х т. Підручн. для студ. електротехн. спеціальн. вищих закл. осв. Том 1 / В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолоб [та ін.]; за заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка.– К.: ІВЦ «Політехніка», 2004. – 272 с.
2. Бойко В.С. Теоретичні основи електротехніки: В 3-х т. Підручн. для студ. електротехн. спеціальн. вищих закл. осв. Том 2 / В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолоб [та ін.]; за заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К.: ІВЦ «Політехніка», 2008. – 224 с.
3. Бойко В.С. Теоретичні основи електротехніки: В 3-х т. Підручн. для студ. електротехн. спеціальн. вищих закл. осв. Том 3 / В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолоб [та ін.]; за заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К.: ІВЦ «Політехніка», 2013. – 244 с.
4. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 1. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 463 с.
5. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 2. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 576 с.
6. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 3. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 377 с.
7. Электрическая часть станций и подстанций. Васильев А.А. и др. – М.: Энергия, 1980/ – 608 с.
8. Блок В.М. Электрические сети и системы: Учебное пособие для электроэнергет. спец. Вузов [Текст] / В. М. Блок. – Москва: Высш. шк., 1986. – 430 с.
9. Боровиков В. А. Электрические сети и системы. Учебник для техникумов / В. А. Боровиков, В. К. Косарев, Г. А. Ходот. – Ленинград: Энергия, 1977. – 392 с.

10. Идельчик В.И. Электрические системы и сети: Учебник для вузов [Текст] / В.И. Идельчик. – Москва: Энергоатомиздат, 1989. – 592 с. – ISBN 5-283-01012-0.
11. Беркович М. А. Основы автоматики энергосистем / М. А. Беркович, А. Н. Комаров, В. А. Семенов. – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 433 с.
12. Півняк Г. Г. Електричні машини: навч. посіб. / Г. Г. Півняк та ін.; Національний гірничий ун-т. — Д. : НГУ, 2003. — 328 с.
13. Козлов В. Д. Електричні апарати. Модуль 1. Загальні питання електричних апаратів: Посібник – К.: НАУ, 2005. – 92 с.
14. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: підручн. / С. О. Кудря. – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 492с.

Література до 2-го розділу

15. Праховник А.В., Розен В.П., Дегтярев В.В., Энергосберегающие режимы электроснабжения горнодобывающих предприятий .-М.: Недра, 1985. – 232 с.
16. На шляху до енергетичної ефективності. За ред. М.П. Ковалко, М.В. Ранцука, М.М. Кулика, О.О. Єрохіна. – Київ, Агентство з раціонального використання енергії та екології: 1997 р. – 227 с.
17. Ковалко М.П., Денисюк С.П. Энергосбережение – приоритетное направление государственной политики Украины. – К.: 1998. – 506 с.
18. Разработка и внедрение системы энергоменеджмента в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 50001 на предприятиях ДТЭК ЭНЕРГО / Е.В. Бориченко, О.В. Горбунов, С.П. Денисюк, В.И. Дешко, О.А. Закладной, О.В. Коцарь, В.Ф. Находов, В.В. Прокопенко, М.М. Шовкалюк // Под общ. ред. С.П. Денисюка. – К.: Наш формат, 2014. – 504 с.
19. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клешков В.Б. та ін. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. – Київ, “Либідь”, 2005. – 697 с.
20. Ткачук В.І. Електромеханотроніка. Підручник. – Львів: НУ “Львівська політехніка” 2006. – 440 с.

ІV. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Рейтинг абітурієнта за екзамен розраховується виходячи із 100-бальної шкали.

2. На екзамені абітурієнти готуються до усної відповіді на завдання екзаменаційного білету.

Кожне завдання додаткового вступного іспиту містить три теоретичні питання. Перші два питання є загальними за галуззю електричної інженерії. Останнє питання орієнтоване на підготовку вступника за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка».

Кожне з перших двох питань оцінюється у 30 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації – 27-30 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації (припустимі незначні неточності) – 23-26 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації (відповідь містить певні недоліки) – 18-22 бали;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Третє питання оцінюється у 40 балів за такими критеріями:

- ««відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації – 36-40 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації (припустимі незначні неточності) – 30-35 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації (відповідь містить певні недоліки) – 24-29 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

3. Сума балів за відповіді на екзамені переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

IV. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БЛЕТУ

Форма № Н-5.05

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітній ступінь доктор філософії

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(назва)

Навчальна дисципліна Додатковий вступний іспит

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БЛЕТ № _____

1. Питання 1

2. Питання 2

3. Питання 3

Затверджено

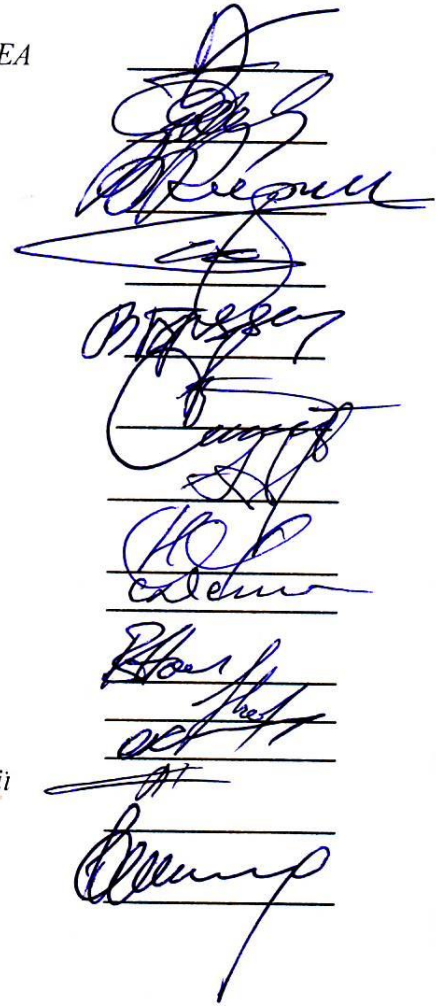
Гарант освітньої програми

_____ О.С.Яндульський

Київ 2021

РОЗРОБНИКИ:

Пересада Сергій Михайлович, д.т.н., професор, зав. кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу ФЕА
Марченко Анатолій Андрійович, к.т.н., доцент, в.о. зав. кафедри автоматизації енергосистем ФЕА
Кирик Валерій Валентинович, д.т.н., професор, зав. кафедри електричних мереж і систем ФЕА
Бардик Євген Іванович, к.т.н., професор, зав. кафедри електричних станцій ФЕА
Бржезицький Володимир Олександрович, д.т.н., професор, зав. кафедри техніки і електрофізики високих напруг ФЕА
Шинкаренко Василь Федорович, д.т.н., професор, зав. кафедри електромеханіки ФЕА
Кудря Степан Олександрович, д.т.н., професор, зав. кафедри відновлюваних джерел енергії ФЕА
Островерхов Микола Якович, д.т.н., професор, зав. кафедри теоретичної електротехніки ФЕА
Денисюк Сергій Петрович, д.т.н., професор, директор ІЕЕ
Попов Володимир Андрійович, д.т.н., доцент, зав. каф. електропостачання ІЕЕ
Находов Володимир Федорович, д.т.н., доцент ІЕЕ
Коцар Олег Вікторович, к.т.н., доцент ІЕЕ
Розен Віктор Петрович, д.т.н., професор, зав. каф. автоматизації управління електротехнічними комплексами ІЕЕ
Шевчук Степан Прокопович, д.т.н., професор, зав. каф. електромеханічного обладнання енергосмних виробництв ІЕЕ



Програму рекомендовано:

Вченою радою факультету електроенерготехніки та автоматики

Голова вченої ради

О.С.Яндутьський

протокол № _____

від « _____ » « _____ » 2021 р.

Вченою радою інституту енергозбереження та енергоменеджменту

Голова вченої ради

С.П.Денисюк

протокол № _____

від « _____ » « _____ » 2021 р.