

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
Ректор _____ Скидан О.В.
« ____ » _____ 2017р.

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

**для вступу на навчання за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
із спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка» галузі знань 14 «Електрична інженерія»
на базі ОКР «Молодший спеціаліст»
(зі скороченим терміном навчання)
у 2017 році**

Схвалено вченою радою
факультету інженерії та енергетики,
протокол № ____ від « ____ » січня 2017 р.
В.о. декана _____ Я.Д. Ярош

**Житомир
2017**

ПЕРЕДМОВА

Програма розроблена для комплексних фахових вступних випробувань осіб, які поступають в Житомирський національний агроекологічний університет на навчання для здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти із спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою фахових вступних випробувань є визначення рівня знань та вмінь і достатності їх для наступного опанування здобувачами освітньої програми фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти із спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Фахове вступне випробування з «Електроенергетики, електротехніки та електромеханіки» для здобувачів споріднених спеціальностей включає питання з таких модулів дисциплін:

1. Модуль «Теоретичні основи електротехніки».
2. Модуль «Основи електропостачання».
3. Модуль «Електричні машини».

ПРОГРАМА ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Модуль «Теоретичні основи електротехніки»

Постійний та змінний струм. Електричне коло і його елементи. Закон Ома для нерозгалуженої ділянки кола. Перший та другий закони Кірхгофа. З'єднання елементів в електричному колі. Методи розрахунку електричних кіл. Баланс потужностей кола. Потенціальна діаграма. Трифазні кола. Поняття резонансу

Питання для підготовки за модулем «Теоретичні основи електротехніки»

1. Електричне коло і його елементи. Схеми заміщення елементів електричного кола.
2. Закон Ома для нерозгалуженої ділянки кола.
3. Перший та другий закони Кірхгофа.
4. Послідовне і паралельне з'єднання елементів в колі постійного струму.
5. Розрахунок електричного кола постійного струму з одним джерелом електричної енергії.
6. Розрахунок електричного кола методом контурних струмів.
7. Розрахунок електричного кола постійного струму методом двох вузлів.
8. Баланс потужностей кола постійного струму.
9. Потенціальна діаграма та її застосування.
10. Рівняння і графіки синусоїдних величин. Характеристики синусоїдних величин.
11. Діючі значення синусоїдних величин.
12. Резистивний елемент в колі синусоїдного струму.
13. Індуктивний елемент в колі синусоїдного струму.
14. Ємнісний елемент в колі синусоїдного струму.
15. Закони Кірхгофа в колах синусоїдного струму.
16. Послідовне з'єднання елементів в колі синусоїдного струму.
17. Паралельне з'єднання елементів в колі синусоїдного струму.
18. Активна, реактивна і повна потужності в колі синусоїдного струму.
19. Символічний (комплексний) метод розрахунку кіл синусоїдного струму.
20. Комплексний опір кола при послідовному з'єднанні елементів.
21. Комплексна провідність кола при паралельному з'єднанні елементів.
22. З'єднання фазних обмоток в трифазному генераторі. Основні схеми з'єднання трифазних кіл.

23. Розрахунок трифазних електричних кіл при з'єднанні приймачів трикутником.

Модуль «Основи електропостачання»

1. Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл і споживання електричної енергії. Значення, роль і місце електроенергетики в сучасному промисловому та сільськогосподарському виробництві. Показники якості електричної енергії. Сучасний стан і концепція розвитку систем електропостачання промислових підприємств, міст і сільського господарства. Джерела електричної енергії. Передача та розподіл електричної енергії. Типи трансформаторних підстанцій і ліній електропередачі, їх класифікація та номінальні параметри.

Характеристика споживачів електричної енергії за енергетичними показниками, по режиму роботи, по вимогах до безперебійності електропостачання, по технологічній приналежності. Номінальна, встановлена та розрахункова потужності. Графіки електричних навантажень споживачів і трансформаторних підстанцій та їх використання. Розрахунок навантажень електричних мереж різної напруги. Методи розрахунку навантажень і їх порівняльна характеристика.

Розрахункове навантаження. Коефіцієнт використання. Коефіцієнт включення. Коефіцієнт завантаження. Коефіцієнт форми графіка навантажень Коефіцієнт розрахункового навантаження. Коефіцієнт попиту. Коефіцієнт одночасності максимумів навантажень. Практичні методи розрахунку електричних навантажень.

2. Економічність роботи електричних мереж. Основні поняття про втрати електричної енергії в елементах системи електропостачання. Втрати електроенергії в електричних мережах і силових трансформаторах. Методи розрахунку втрат електроенергії в електричних мережах. Критерії оцінювання економічності роботи електричних мереж. Способи підвищення економічності електричних мереж.

3. Елементи електричних мереж. Класифікація електричних мереж 0,38; 10 та 110 кВ. Характеристика елементів електричних мереж. Умовні графічні позначення в електричних схемах.

Лінії електропередачі, їх типи та конструкції. Активні та реактивні опори проводів і кабелів. Електричні трансформаторні підстанції (ТП). Типи ТП, їх технічні характеристики та основні схеми з'єднань первинних кіл. Основне електрообладнання розподільних пристроїв ТП та його

призначення. Основне електрообладнання вторинних кіл ТП та його призначення.

4. Розрахунок електричних мереж напругою 0,38; 10; 110 кВ.

Порівняльна характеристика методів розрахунку електричних мереж. Розрахунок електромереж за втратою напруги. Векторна діаграма ліній трифазного струму. Падіння та втрати напруги. Вибір перерізу проводів ліній за допустимою втратою напруги. Розрахунок розгалужених електричних мереж. розрахунок мереж з нерівномірним навантаженням фаз.

Розрахунок електричних мереж за економічними показниками: приведеними витратами на передачу електроенергії, економічною густиною струму в провідниках, собівартістю передачі електроенергії. Вибір оптимального перерізу проводів і жил кабелів: за економічними інтервалами навантаження та густиною струму. Перевірка проводів за втратою напруги. Розрахунок електричних мереж за допустимим нагріванням. Вибір перерізу проводів і кабелів за допустимим нагрівання, вибір і перевірка захисних апаратів. Розрахунок замкнених електричних мереж. Радіальні та замкнені електричні мережі. Розрахунок ліній електропередачі з двостроннім живленням. Розрахунок складних замкнених мереж. Основи розрахунку повітряних ліній на механічну міцність.

5. Регулювання напруги в електричних мережах. Необхідність регулювання напруги в електричних мережах. Визначення допустимої втрати напруги в електромережах. Способи регулювання напруги в електромережах: стабілізація та зустрічне регулювання напруги. Основні засоби регулювання напруги: пристрої РПН (регулювання напруги під навантаженням) та ПБЗ (перемикач без збудження). Заходи регулювання напруги: повздовжня ємнісна компенсація та компенсація реактивної потужності.

6. Перенапруги в електромережах і захист від них. Фізична суть і причини виникнення перенапруг. Види перенапруг. Захист електроустановок від прямих ударів блискавки. Захист електроустановок від індукованих перенапруг. Виконання захисту від перенапруг трансформаторних підстанцій, ЛЕП, електроустановок.

7. Струми короткого замикання та замикання на землю. Причини, види та наслідки коротких замикань. характеристики процесу короткого замикання: ударний струм і діюче значення струму короткого замикання. Опір елементів кола короткого замикання. Визначення струму короткого замикання в розподільних електромережах та мережах електроспоживання. Замикання на землю в мережах з ізольованою нейтраллю. Електричні мережі з компенсованою нейтраллю.

8. Релейний захист систем електропостачання. Способи побудови захисту електромереж від коротких замикань. Типи захистів та вимоги до них. Порівняльна характеристика захисних пристроїв. Особливості захисту електромереж напругою 0,38 кВ. Захист ліній 0,38 кВ автоматичними вимикачами. Захист ліній 0,38 кВ за допомогою пристрою ЗТ-0,4. Захист силових трансформаторів від КЗ та перевантаження. Максимальний струмовий захист (МСЗ) та струмова відсічка (СВ) та їх розрахунок. МСЗ з незалежною витримкою часу. МСЗ з вторинним реле струму прямої дії. МСЗ з обмеженою залежною витримкою часу на змінному оперативному струмі (РТ-40). МСЗ на змінному оперативному струмі від блоків живлення та заряджання.

9. Засоби автоматизації електричних мереж. Особливості автоматизації електромереж сільськогосподарських районів. Ефективність автоматизації мереж. Види та призначення автоматичних пристроїв електромереж. Автоматичне повторне включення. Автоматичне ввімкнення резерву. Автоматичне частотне розвантаження. Порівняльна характеристика автоматичних пристроїв.

Питання для підготовки за модулем «Основи електропостачання»:

1. Для чого призначені вентиляльні розрядники.
2. Який комутаційний апарат призначений для вимикання струму короткого замикання.
3. При яких умовах трансформатори на ТП -10/0,4 кВ на стороні 0,4 кВ працюють з режимами нейтралі?
4. Що таке транспозиція проводів?
5. Як перевіряється надійність захисту від струмів КЗ в мережі 380/220В?
6. Як на схемі представляється підключення вимірювального трансформатора?
7. Яку номінальну напругу генераторів приймають для забезпечення компенсації втрат напруги в лінії?
8. Як визначають індуктивний опір силових двообмоткових трансформаторів?
9. Як регулюється струм спрацьовування індукційного елемента реле типу РТ-80?
10. Як виконується компенсація індуктивної складової електроенергії?
11. Що використовують для зменшення несиметрії фазних напруг в електричних мережах 0,38 кВ трифазного струму?

12. Як можна змінити допустиму втрату напруги в електромережі?
13. Яким засобом є повздовжня ємнісна компенсація (ПЄК) в електромережі?
14. Яким приймають зовнішній питомий індуктивний опір петлі фаз-нуль в інженерних розрахунках?
15. За якими умовами вибирається номінальна потужність силового трансформатора при його роботі в нормальному режимі?

Модуль «Електричні машини»

Машини постійного струму: принцип дії генератора та двигуна постійного струму, обмотки якоря; магнітне коло обмотки якоря; реакція якоря машини постійного струму, заходи для її зниження; способи збудження машин постійного струму; рівняння моментів, характеристика навантаження, зовнішня характеристика, регульовальна характеристика генератора постійного струму; генератори незалежного, послідовного, паралельного, змішаного збудження, їх характеристики; запуск двигуна постійного струму; двигуни постійного струму паралельного, послідовного та змішаного збудження, їх характеристики; втрати та ККД машин постійного струму.

Безколекторні машини змінного струму: машини змінного струму, їх класифікація; будова статора безколекторної машини.

Асинхронні машини: магніторушійна сила (м.р.с.) обмоток статора; робочий процес трифазного асинхронного двигуна; електромагнітний момент та робочі характеристики асинхронного двигуна; запуск і регулювання швидкості обертання трифазних асинхронних двигунів; однофазні та конденсаторні асинхронні двигуни; втрати на к.к.д. асинхронної машини.

Синхронні машини: способи збудження синхронних машин; характеристики синхронного генератора (зовнішня характеристика, регульовальна характеристика, діаграма е.р.с., втрати та к.к.д. синхронної машини; магнітне поле і характеристики синхронних генераторів; паралельна робота синхронних генераторів, включення на паралельну роботу; кутові характеристики синхронних генераторів; Синхронний двигун: перехід із генераторного режиму в режим двигуна, кутова характеристика, стійкість роботи, робочі характеристики; запуск синхронного двигуна; синхронний компенсатор.

Трансформатори: діаграми е.р.с. і струмів трансформатора; зовнішня характеристика трансформатора; робота трифазного трансформатора під навантаженням; втрати та к.к.д. трансформатора; паралельна робота

трансформаторів; автотрансформатори; перехідні процеси в трансформаторах.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Структура екзаменаційного завдання.

Екзаменаційне завдання містить **50 тестових** запитань. Кожна вірна відповідь на тестове завдання складатиме **2 бали**. Максимальна загальна кількість балів за виконання тестових завдань складатиме **100**.

Програму розробив професор кафедри електрифікації, автоматизації виробництва та інженерної екології Кравець Л.Г.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри електрифікації, автоматизації виробництва та інженерної екології.

Протокол №__ від ____2017р.

Завідувач кафедри, професор

Лушкін В.А.