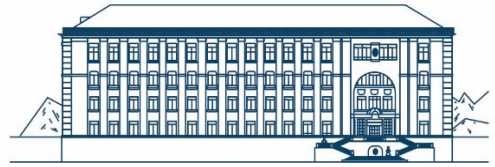




Національний університет
водного господарства
та природокористування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

В.С. Мошинський
В.С. Мошинський

«25» квітня 2024 року

ПРОГРАМА

фахового іспиту для прийому на навчання
за освітніми програмами підготовки **магістра**
зі спеціальності

**141 "ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА"**

Рівне

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фаховий іспит за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» проводиться з метою оцінки рівня професійних знань випускників-бакалаврів.

Фаховий іспит базується на змістових модулях дисциплін:

- Електричні системи та мережі;
- Перехідні процеси в електроенергетиці;
- Основи релейного захисту та автоматизації електричних систем;
- Електричні машини.

2. ПОРЯДОК СКЛАДАННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ

2.1. Організація фахового іспиту здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного університету водного господарства та природокористування.

2.2. Фаховий іспит проводиться в письмовій формі або з використанням комп'ютерної техніки і складається із 45-ти тестових завдань першого рівня складності та 2-ох тестових завдань другого рівня складності, кожне з яких містить п'ять варіантів відповіді.

2.3. Порядок нарахування балів при проходженні тестування за завдання першого рівня складності:

Структура тестового завдання	Умови нарахування (2 бали)
1. Питання а) 100% вірна; б) 0% невірна; с) 0% невірна; д) 0% невірна; е) 0% невірна.	Питання містить лише одну вірну відповідь, при виборі якої нараховується 2 бали.
1. Питання а) 50% вірна; б) 50% вірна; с) 0 невірна; д) 0 невірна; е) 0 невірна;	Питання містить дві правильні відповіді, при виборі яких відповідь вважається повною і нараховується 2 бали. При виборі лише одного варіанту правильної відповіді - нараховується 1 бал.

<p>1. Питання</p> <p>a) 33,33333% вірна;</p> <p>b) 33,33333% вірна;</p> <p>c) 33,33333% вірна;</p> <p>d) 0 невірна;</p> <p>e) 0 невірна.</p>	<p>Питання містить три правильних варіанти відповіді, при виборі яких відповідь вважається повною і нараховується 2 бали.</p> <p>При виборі одного або двох лише правильних варіантів відповідей, відповідь вважається частково вірною і нараховується 0,67 бала за кожен правильний варіант відповіді</p>
<p>1. Питання</p> <p>a) 25% вірна;</p> <p>b) 25% вірна;</p> <p>c) 25% вірна;</p> <p>d) 25% вірна;</p> <p>e) 0% невірна.</p>	<p>Питання містить чотири правильні варіанти відповіді, при виборі яких відповідь вважається повною і нараховується 2 бали.</p> <p>При виборі одного, двох або трьох лише правильних варіантів відповідей, відповідь вважається частково вірною і нараховується 0,5 балів за кожен правильний варіант відповіді.</p>

2.4. Завдання другого рівня складності оцінюються в 5 балів кожне і містять одну правильну відповідь. У разі відсутності розв'язку, але вірно відміченого правильного варіанту відповіді, завдання оцінюється в 2 бали.

2.5. Якщо в питанні вступник відмітив більше варіантів відповідей, ніж передбачено питанням, то питання оцінюється в 0 балів.

2.6. Час проведення вступного фахового випробування складає до трьох астрономічних годин.

3. ТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ЯКИЙ ВІНОСИТЬСЯ НА ФАХОВИЙ ІСПИТ

ДИСЦИПЛІНА «Електричні системи та мережі»

Тема 1. Режим роботи електричних мереж

Режими роботи електричних мереж. Вимоги до електричних мережі. Класифікація електричних мереж.

Тема 2. Елементи електричної мережі

Лінії електропередачі. Конструктивне виконання повітряних ліній електропередачі. Експлуатація повітряних ліній. Будова кабельних ліній. Підстанції, їх види та елементи.

Тема 3. Параметри і схеми заміщення елементів електричної мережі

Схеми заміщення ліній електропередачі. Параметри схем заміщення.

Тема 4. Схеми заміщення трансформаторів і автотрансформаторів та їх параметри.

Двообмотковий трансформатор. Схеми заміщення. Параметри схем заміщення. Втрати в трансформаторі. Триобмотковий трансформатор.

Автотрансформатор. Схеми заміщення. Параметри схем заміщення. Втрати в триобмотковому трансформаторі та автотрансформаторі. Двообмотковий трансформатор з розщепленою обмоткою низької напруги, схема заміщення та її параметри.

Тема 5. Навантаження вузла електричної мережі

Поняття навантаження. Статичні характеристики комплексного навантаження. Способи задання навантажень у розрахунках режимів електричних мереж

Тема 6. Розрахунок ustalених режимів розімкнених розподільчих електричних мереж

Розрахунок ділянки мережі. Поняття втрати напруги та втрати потужності в мережі. Розрахунок за даними, що характеризують початок ділянки; кінець ділянки; по заданій потужності кінця ділянки і напрузі початку; потужності початку ділянки і напрузі кінця. Розрахунок лінії: з одним навантаженням; з декількома навантаженнями; з рівномірно розподіленим навантаженням. Особливості розрахунку місцевих розімкнених мереж. Вибір номінальної напруги мережі

Тема 7. Вибір перерізу проводів та жил кабелів

Метод економічної густини струму. Вибір перерізу з урахуванням економічних інтервалів навантажень. Визначення перерізів ліній за умовою допустимої втрати напруги. Розрахунок перерізу за умовою його постійності на ділянках. Розрахунок перерізу за умови мінімальної витрати провідникового матеріалу. Розрахунок перерізу за умовою мінімуму втрат потужності в мережі.

Тема 8. Розрахунок простих замкнених електромереж

Характеристики простих замкнених розподільчих електричних мереж. Аналіз електричного режиму найпростішої замкнутої електричної мережі. Розрахунок простої мережі з двостороннім живленням. Часткові випадки розрахунку мереж з двостороннім живленням. Уточнення поточкорозподілу в мережі з урахуванням втрат потужності.

Тема 9. Розрахунок складних замкнених мереж

Характеристики складних замкнених розподільчих електричних мереж. Метод перетворення. Метод контурних рівнянь. Метод вузлових напруг. Метод зрівнювальних контурних потужностей. Метод послідовних наближень. Методом накладання.

Тема 10. Розрахунок параметрів ustalеного режиму електричної мережі

Аналітичний опис електричної мережі. Матриці параметрів електричної мережі. Основні закони електротехніки в матричній формі. Основні рівняння стану електричних мереж. Метод вузлових напруг. Метод контурних рівнянь.

Тема 11. Механічний розрахунок повітряних ліній електропередачі

Механічне навантаження на проводи та троси. Допустиме напруження розтягування проводу або дроту. Основні рівняння тяжіння по проводах, стріла провисання, довжина проводу у прогоні. Визначення стріли провисання та напруження в матеріалі проводу. Рівняння стану проводу в прогоні. Визначення критичного прогону. Визначення критичної температури. Визначення експлуатаційних навантажень.

Тема 12. Регулювання напруги в електричній системі

Регулювання напруги зміною коефіцієнта трансформації трансформатора. Централізоване регулювання напруги у центрі живлення. Місцеве регулювання напруги в мережі. Регулювання напруги зменшення індуктивного опору лінії. Регулювання напруги зміною реактивної потужності.

Тема 13. Компенсація реактивної потужності в електричних мережах

Баланс активної та реактивної потужності у електричній мережі. Джерела реактивної потужності. Вибір потужності компенсуючих пристроїв за умов забезпечення бажаного рівня напруги. Вибір потужності компенсуючих пристроїв за умови споживання від системи обумовленої реактивної потужності. Розподіл потужності компенсуючих пристроїв між споживачами.

ДИСЦИПЛІНА «Перехідні процеси в електроенергетиці»

Тема 1. Основи розрахунків сталих перехідних і квазіперехідних режимів

Розрахунок власних і взаємних провідностей і опорів. Вимоги до режимів. Якість перехідних процесів. Застосування практичних критеріїв статичної стійкості. Практичні критерії динамічної стійкості.

Тема 2. Перехідні процеси у вузлах навантаження систем електропостачання

Статичні і динамічні характеристики навантаження. Статична стійкість навантаження. Основні розрахункові співвідношення. Практичний критерій стійкості комплексного навантаження. Повільні зниження напруги. Процес перекидання двигунів. Різкі зміни режиму в системах електропостачання.

Тема 3. Електромагнітні перехідні процеси в системах електропостачання

Перехідний електромагнітний процес при симетричному короткому замиканні у трифазному колі, підключеному до джерела необмеженої потужності. Перехідний процес у синхронному генераторі при трифазному короткому замиканні. Вплив і врахування навантаження при коротких замиканнях.

Тема 4. Практичні методи розрахунку трифазного струму короткого замикання

Складання схем заміщення. Системи одиниць. Еквівалентні перетворення схем заміщення. Аналітичний метод розрахунку початкового і ударного струмів трифазного короткого замикання. Розрахунок струму трифазного короткого замикання для будь-якого моменту часу перехідного процесу з використанням розрахункових кривих. Порядок розрахунку струмів при несиметричних коротких замиканнях.

Тема 5. Замикання на землю в мережах з ізолюваною і заземленою нейтраллями

Мережа з ізолюваною нейтраллю (нормальний режим, напруги відносно землі при замиканні фази на землю, струми замикання на землю). Мережі з резонансно-заземленою нейтраллю (тривало допустимий струм замикання на землю, налаштування дугогасильних котушок, резонансні перенапруги). Мережі з ефективно заземленими нейтраллями (напруги відносно землі при однофазному

замиканні на землю, струми замикання на землю).

ДИСЦИПЛІНА «Основи релейного захисту та автоматизації електричних систем»

Тема 1. Принципи побудови релейного захисту.

Пошкодження в електроустановках. Ненормальні режими. Основні вимоги, що пред'являються до пристроїв релейного захисту. Загальні принципи конструктивного виконання реле. Контакти реле.

Тема 2. Принцип дії та особливості виконання електромеханічних реле

Електромагнітні реле. Особливості роботи електромагнітного реле на змінному струмі. Конструкції реле, що функціонують на електромагнітному принципі. Проміжні реле. Вказівне реле. Реле часу. Поляризовані реле. Індукційні реле. Реле струму на індукційному принципі. Індукційні реле напрямку потужності. Магнітоелектричні реле. Реле опору. Реле з фільтрами симетричних складових.

Тема 3. Структура релейного захисту

Структурні частини та основні елементи релейного захисту. Класифікація пристроїв релейного захисту. Захист запобіжниками та автоматичними вимикачами. Опис та зображення захисних схем. Джерела оперативного струму.

Тема 4. Первинні вимірювальні перетворювачі струму та напруги

Призначення первинних вимірювальних перетворювачів струму. Принцип роботи трансформатора струму. Розрахункова схема та векторна діаграма трансформатора струму. Режим роботи трансформатора струму. Похибка. Умовне та позиційне позначення. Схеми з'єднання обмоток трансформаторів струму. Перевірка трансформаторів струму. Призначення первинних вимірювальних перетворювачів напруги. Принцип роботи електромагнітного трансформатора напруги. Режим роботи трансформатора напруги. Похибка. Умовне та позиційне позначення. Схеми з'єднання обмоток трансформаторів напруги. Організація та перевірка вторинних кіл. Ємнісні дільники напруги.

Тема 5. Струмові захисти ліній з одностороннім живленням

Пошкодження та особливості режимів ліній електропередачі. Струмові захисти ліній з одностороннім живленням: максимальний струмовий захист, струмова відсічка без витримки часу, комбінована відсічка за струмом та напругою, неселективна струмова відсічка без витримки часу, струмова відсічка з витримкою часу. Схеми струмових захистів.

Тема 6. Струмові захисти ліній з двостороннім живленням (струмові спрямовані захисти). Диференційні струмові захисти.

Особливості застосування струмових захистів в лініях з двостороннім живленням. Максимальний струмовий спрямований захист. Спрямовані струмові відсічки. Принципова схема струмового спрямованого захисту. Призначення та принцип дії диференційних захистів ліній електропередачі. Поздовжній диференційний захист. Поперечний диференційний захист.

Тема 7. Дистанційні захисти ліній електропередачі. Високочастотні захисти ліній.

Призначення та принцип дії дистанційного захисту. Основні органи дистанційного захисту. Характеристики органів опору. Пристрої блокування від хитань. Пристрої блокування за несправностей у колах змінної напруги. Загальна оцінка дистанційного захисту. Особливості високочастотних захистів ліній. Організація високочастотного калану захисту. Спрямований захист з високочастотним блокуванням. Диференційно-фазовий високочастотний захист. Загальна оцінка високочастотних захистів.

Тема 8. Релейний захист силових трансформаторів і автотрансформаторів

Основні види пошкоджень та особливості режимів роботи трансформаторів і автотрансформаторів. Захист трансформаторів за допомогою запобіжників. Струмові захисти трансформаторів від міжфазних коротких замикань. Струмовий захист нульової послідовності від однофазних коротких замикань на землю на стороні низької напруги. Диференціальний захист трансформаторів і автотрансформаторів. Газовий захист трансформатора. Захист від надструмів зовнішніх коротких замикань. Захист від перевантажень.

Тема 9. Релейний захист синхронних генераторів

Види пошкоджень та особливості режимів роботи генераторів. Поздовжній диференційний захист генератора. Поперечний диференційний захист генератора. Захист від замикань на землю в обмотці статора генератора. Захист генератора від зовнішніх симетричних коротких замикань. Захист генератора від несиметричних режимів. Захист обмотки статора генератора від симетричних перевантажень, від підвищення напруги. Захист генератора від замикань у колах збудження. Захист обмотки ротора генератора від перевантаження струмом збудження.

Тема 10. Релейний захист збірних шин електростанцій та підстанцій

Призначення захисту шин. Диференціальний захист шин, підвищення його надійності та чутливості. Схеми диференціального захисту шин. Диференціальний захист шин 110 кВ та вище з гальмуванням. Захист шин 6-10 кВ.

Тема 11. Релейний захист електродвигунів

Загальні вимоги до захисту електродвигунів. Основні види захистів двигунів. Захист від коротких замикань між фазами. Захист від перевантаження. Захист від замикання на землю. Захист від зниження напруги. Особливості захисту низьковольтних електродвигунів. Захист синхронних двигунів.

Тема 12. Цифрові пристрої релейного захисту. Перетворення сигналів у вимірювальних органах цифрового релейного захисту

Особливості побудови цифрових пристроїв релейного захисту. Структура цифрових вимірювальних органів. Попередня обробка аналогових сигналів. Векторне відображення дискретизованих синусоїдальних сигналів. Алгоритми цифрового перетворення сигналів релейного захисту (обрахування середніх та діючих значень сигналів, обчислення векторів на основі миттєвих значень величин та їх похідних та ін.)

ДИСЦИПЛІНА «Електричні машини»

Тема 1. Конструкція, принцип дії та рівняння трансформатора

Конструктивні елементи трансформатора. Рівняння ЕРС і намагнічувальні сили трансформатора. Принцип дії. Приведений трансформатор. Схема заміщення, векторні діаграми трансформатора. Визначення параметрів по дослідах холостого ходу і короткого замикання. Струм холостого ходу й опір взаємоіндукції. Опір короткого замикання. Зв'язок між розмірами трансформатора і величинами, що характеризують електромагнітні процеси.

Тема 2. Втрати в трансформаторі, зовнішня характеристика трансформатора, коефіцієнт корисної дії

Визначення зміни напруги трансформатора при навантаженні. Регулювання напруги трансформаторів без навантаження і під навантаженням. Втрати і ККД трансформатора. Магнітні системи 3-х фазних трансформаторів.

Тема 3. Паралельна робота трифазних трансформаторів. Перехідні процеси в трансформаторах. Спеціальні типи трансформаторів

Схеми і групи з'єднань обмоток. Особливості процесу намагнічування трансформаторів. Несиметричне навантаження трифазних трансформаторів. Перенапруга в трансформаторі. Триобмоткові трансформатори. Паралельна робота трифазних трансформаторів. Елементи перехідних процесів. Надструми при вмиканні і раптовому короткому замиканні. Електродинамічні умови. Автотрансформатори. Спеціальні типи трансформаторів. Трансформатори випрямних установок.

Тема 4. Конструкція, принцип дії та рівняння асинхронної машини. Втрати в асинхронній машині, коефіцієнт корисної дії

Загальні питання машин змінного струму. Конструкція машин змінного струму. Трифазні обмотки, ЕРС обмоток. Обмотковий коефіцієнт. Намагнічувальна сила трифазних обмоток. Виникнення магнітного поля. Індуктивність і взаємоіндуктивність обмоток. Асинхронні машини. Конструкція і принцип дії. Асинхронна машина з загальмованим ротором. Асинхронна машина з рухомим ротором. Ковзання, схеми заміщення і векторні діаграми. Режими роботи. Енергетична діаграма асинхронного двигуна. Коефіцієнт корисної дії.

Тема 5. Робочі і механічні характеристики асинхронної машини

Обертальний електромагнітний момент та його залежність від ковзання. Механічна характеристика двигуна. Пусковий момент асинхронного двигуна. Максимальний момент. Формула Клосса. Дослід холостого ходу і короткого замикання. Отримання робочих характеристик. Кругова діаграма асинхронного двигуна.

Тема 6. Способи пуску асинхронних двигунів. Регулювання частоти обертання

Основні та особливі типи двигунів. Способи пуску асинхронних двигунів. Двохкліткові і глибокопазні двигуни. Регулювання частоти обертання. Способи гальмування. Робота двигуна при неномінальних умовах. Робота машини в режимі генератора і перетворювача частоти. Основні типи двигунів. Особливі

типи. Асинхронні мікромашини. Однофазні асинхронні двигуни. Конденсаторні двигуни.

Тема 7. Конструкція, принцип дії та основна векторна діаграма синхронної машини

Елементи конструкції синхронних машин. Турбо- і гідрогенератори. Принцип дії синхронної машини. Рівняння і векторні діаграми.

Тема 8. Реакція якоря синхронної машини, її залежність від характеру навантаження. Характеристики синхронного генератора

Основне магнітне поле. Поздовжнє і поперечне поле. Реакція якоря. Параметри обмотки статора. Система відносних одиниць. Характеристики генератора. Дослід холостого ходу і короткого замикання. Визначення індуктивних опорів обмотки статора трифазної синхронної машини. Відношення короткого замикання.

Тема 9. Характеристики синхронних машин при паралельній роботі з мережею. Електромагнітна потужність. Синхронні двигуни. Синхронні компенсатори

Особливості паралельної роботи. Умови вмикання. Регулювання потужності. Кутова характеристика потужності. Синхронізуюча потужність. Стійкість роботи. Статична перевантаженість. У-образні криві. Синхронні двигуни. Способи пуску. Векторні діаграми. У-образні криві. Порівняльні властивості. Переваги і недоліки. Синхронні компенсатори. Несиметричні режими генератора. Особливості роботи. Раптове коротке замикання. Динамічна стійкість. Колекторні машини змінного струму.

Тема 10. Конструкція, принцип дії та характеристики машин постійного струму, рівняння електричної та механічної рівноваги генератора

Конструкція машин постійного струму, матеріали конструктивні, магнітні, провідникові й ізоляційні. Принцип дії двигунів і генераторів постійного струму. ЕРС і електромагнітний момент. Типи обмоток якоря, проста та петлева і хвильова обмотки. Складні обмотки якоря. Умови симетрії. Урівнювачі з'єднання обмотки. Вибір типу обмотки якоря.

Тема 11. Реакція якоря та комутація машин постійного струму

Магнітне поле машини постійного струму при холостому ході. Магнітна характеристика. Поле якоря. Реакція якоря. Компенсаційна обмотка. Комутація машин постійного струму. Розрахунок додаткових полюсів. Способи поліпшення комутації. Експериментальна наладка комутації, радіоперешкоди, способи їх зниження.

Тема 12. Регулювання швидкості двигунів і напруги генераторів постійного струму. Втрати і ККД машин постійного струму

Генератори постійного струму. Генератори з незалежним, паралельним і змішаним збудженням. Двигуни постійного струму. Пуск, реверсування і гальмування. Способи регулювання частоти обертання двигунів з паралельним, послідовним і змішаним збудженням. Сучасні методи управління двигунами. Управління по системі "генератор-двигун". Електричні мікромашини постійного струму. Втрати і ККД машин постійного струму. Нагрівання і охолодження. Серії машин постійного струму, що випускаються електропромисловістю.

Тема 13. Основи автоматизованого електропривода

Класифікація електроприводів. Приведення моментів і сил опору, моментів інерції інерційних мас. Механічні характеристики виробничих механізмів і електричних двигунів. Усталені режими. Рівняння руху електропривода. Регулювання частоти обертання двигунів різних типів. Цифрові системи керування електроприводами.

4. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ФАХОВОГО ІСПИТУ

З дисципліни «Електричні системи та мережі»:

1. Сегеда М. С. Електричні мережі та системи. Підручник / Третє видання, доповнене та перероблене. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. 540 с.
2. Електричні системи і мережі. Навчальний посібник / Ю. В. Малогулко, О. Б. Бурикін, Т. Л. Кацадзе, В. В. Нетребський ; за ред. П. Д. Лежнюка. Вінниця : ВНТУ:
Частина 1: 2020. 200 с.
Частина 2: 2021. 159 с.
Частина 3: 2022. 172 с.
3. Сулейманов В. М., Кацадзе Т. Л. Електричні мережі та системи: підручн. Київ: НТУУ «КПІ», 2008. 456 с.
4. Романюк Ю.Ф. Електричні системи та мережі. Навч.посібник. К.: Знання, 2007. 92с.
5. Омельчук А.О. Електричні системи та мережі. Київ: Видавничий центр НУБІП України, 2006. 160 с.
6. Лушкін В. А., Абраменко І. Г., Барбашов І. В. та ін. Загальна характеристика та розрахунок режимів розподільних мереж: навч. посібник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2013. 193 с.
7. Кірик В.В. Електричні мережі та системи. Режими роботи розімкнених мереж: навч. посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2014. 130 с.

З дисципліни «Перехідні процеси в електроенергетиці»:

8. Перехідні процеси в системах електропостачання: підручник для ВНЗ / Г.Г. Півняк, І.В. Жежеленко, Ю.А. Папаїка, Л.І. Несен, за ред. Г.Г. Півняка ; Міністерство освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. 5-те вид., доопрац. та допов. Дніпро : НГУ, 2016. 600 с.
9. Черемісін М.М. Перехідні процеси в системах електропостачання. Харків: Факт, 2005. 176 с.
10. Козирський В.В., Гай О.В. Перехідні процеси в енергетиці: навч. пос. К.: ЦП «Компринт», 2016. 489 с.
11. Гай О.В., Бодунов В.М. Електромеханічні перехідні процеси в електричних системах: навч. посіб. К. : ЦП «Компринт», 2020. 315 с.

З дисципліни «Основи релейного захисту та автоматизації електричних систем»:

12. Кідиба В.П. Релейний захист електроенергетичних систем: Підручник. Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2013. 533 с.
13. Релейний захист і автоматика: Навч. посібник / С. В. Панченко, В. С. Блиндюк, В. М. Баженов та ін.; за ред. В. М. Баженова. Харків: УкрДУЗТ, 2020. Ч. 1. 250 с.
14. Сокол Є.І., Сендерович Г.А., Гриб О.Г. та ін. Релейний захист електроенергетичних систем: Підручник для студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. 306 с.
15. Яндутьський О.С., Дмитренко О.О. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем: навч. посіб.; під загальною редакцією д.т.н. О.С. Яндутьського. К.: НТУУ «КПІ», 2016. 102 с.
16. Баран П. М., Кідиба В. П., Пришляк Я. Д. Цифрові пристрої релейного захисту трансформаторів (автотрансформаторів). Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 208 с.
- З дисципліни «Електричні машини»:*
17. Осташевський М.О., Юр'єва О.Ю. Електричні машини і трансформатори. За ред. В.І. Мілих. К.: Каравела, 2018. 452 с. URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Ostashev_2018_452.pdf
18. Півняк Г.Г., Шкрабець Ф.П., Довгань В.П. Електричні машини. Навчальний посібник. Дніпропетровськ, Видавництво Національного гірничого університету, 2003. 331 с. URL: <https://vde.nmu.org.ua/ua/lib/em.pdf>
19. Белікова Л.Я., Шевченко В.П. Електричні машини: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів. О.: Наука і техніка, 2012. 480 с.
20. Малинівський С. М. Загальна електротехніка: Підручник для студ. неелектротех. спец. вищих техн. закладів освіти. Львів: “Львівська політехніка”, 2003.
21. Воскобойник В. Е., Бородай В. А., Боровик Р. О., Нестерова О. Ю. Основи електропривода виробничих машин та комплексів: навчальний посібник. Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 2021. 254 с.
22. Василега П. О. Електропривод робочих машин : підручник. Суми : Сумський державний університет, 2022. 290 с.
23. Видмиш А. А., Ярошенко Л. В. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1 : навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 387 с.
24. Пижов В. М., Красношарпа Н. Д., Островерхов М. Я. Електропривод : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 198 с.

5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Фаховий іспит для вступників ступеня магістр на основі ступеня бакалавра (ОКР спеціаліста, ступеня магістра) проводиться у письмовій формі або з використанням комп'ютерної техніки.

Бал фахового іспиту визначається як сума балів, одержаних за вирішення

47-ми тестів. Питання першого рівня складності оцінюються від 0 до 2-ох балів, питання другого рівня складності оцінюються від 0 до 5-ти балів. Детальний опис нарахування балів приведений в розділі 2 цієї програми.

Оцінка за виконання фахового іспиту за шкалою від 100 до 200 балів визначається за формулою

$$N = n + 100,$$

де n – бал фахового іспиту.

Фаховий іспит оцінюється з кроком в один бал. Заокруглення до цілого числа здійснюється за математичними правилами.

Вступник допускається до участі у конкурсі, якщо оцінка за виконання фахового іспиту складає не менше 110 за шкалою від 100 до 200 балів.

Програма обговорена та узгоджена на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій (протокол № 18 від 01 квітня 2024 р.)

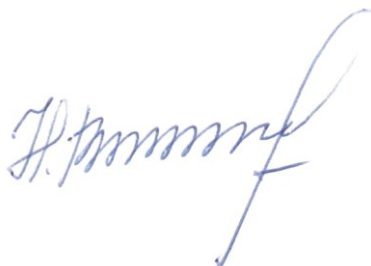
Завідувач кафедри



В.В. Древецький

Програма розглянута та схвалена на засіданні приймальної комісії (протокол №12 від 25 квітня 2024 р.)

Відповідальний секретар
приймальної комісії



Н.В. Вальчук