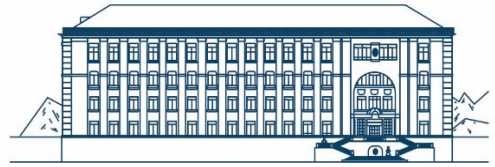




Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії

*В.С. Мошинський*  
В.С. Мошинський

«25» квітня 2024 року

## **ПРОГРАМА**

фахового вступного випробування для прийому на навчання  
за програмою підготовки **магістра**  
зі спеціальності **174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та  
робототехніка"**

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фахове вступне випробування за спеціальністю 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка" проводиться з метою оцінки рівня професійних знань випускників-бакалаврів, передбачених освітньо-кваліфікаційною характеристикою.

Фахове вступне випробування базується на змістових модулях дисциплін:

- Автоматизація технологічних процесів;
- Метрологія;
- Технологічні вимірювання;
- Теорія автоматичного управління;
- Технічні засоби автоматизації;
- Електротехніка та електромеханіка;
- Мікропроцесорні системи та програмування мікропроцесорних засобів.

## 2. ПОРЯДОК СКЛАДАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

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

2.2. Фахове вступне випробування проводиться в письмовій формі або з використанням комп'ютерної техніки і складається з 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; в) 0% невірна; г) 0% невірна; д) 0% невірна.	Питання містить лише одну вірну відповідь, при виборі якої нараховується 2 бали.  При виборі невірного варіанту відповіді завдання оцінюється в 0 балів.
1. Питання а) 50% вірна; б) 50% вірна; в) 0% невірна; г) 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.

е) 0% невірна;	
1. Питання а) 33,33333% вірна; б) 33,33333% вірна; в) 33,33333% вірна; г) 0% невірна; д) 0% невірна.	Питання містить три правильних варіанти відповіді, при виборі яких відповідь вважається повною і нараховується 2 бали.  При виборі одного або двох лише правильних варіантів відповідей, відповідь вважається частково вірною і нараховується 0,67 бала за кожен правильний варіант відповіді
1. Питання а) 25% вірна; б) 25% вірна; в) 25% вірна; г) 25% вірна; д) 25% вірна; е) 0% невірна.	Питання містить чотири правильні варіанти відповіді, при виборі яких відповідь вважається повною і нараховується 2 бали.  При виборі одного, двох або трьох лише правильних варіантів відповідей, відповідь вважається частково вірною і нараховується 0,5 балів за кожен правильний варіант відповіді.

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 завданні вступник відмітив більше варіантів відповідей, ніж передбачено завданням, то завдання оцінюється в 0 балів.

2.6. Час проведення вступного фахового випробування складає три астрономічні години.

### **3. ТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ЯКИЙ ВІНОСИТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБОВУВАННЯ**

#### **ДИСЦИПЛІНА «Електротехніка та електромеханіка»**

Тема 1. Основні поняття і співвідношення в електричних колах. Електричні схеми, елементи схем. Закон Ома. Напруга на клеммах генератора та навантаження. Енергетичні співвідношення. Електрична потужність.

Тема 2. Режим роботи електричних кіл. Розрахунок кіл постійного струму. Режим роботи електричних кіл та відповідні їм точки на зовнішній характеристиці генератора. Джерело ЕРС та джерело струму. Способи з'єднання споживачів і джерел. Розрахунок простих кіл. Закони Кірхгофа. Перетворення трикутника опорів в еквівалентну зірку.

Тема 3. Методи розрахунку складних електричних кіл. Безпосереднє використання законів Кірхгофа. Метод накладання. Метод контурних струмів. Метод вузлових напруг. Метод еквівалентного генератора. Активний і пасивний двополюсник.

Тема 4. Основні поняття змінного струму. Основні поняття. Середні та діючі значення. Векторна діаграма. Елементи кіл Змінного струму. Комплексні числа. Вираження параметрів електричного змінного струму через комплексні числа.

Тема 6. Аналіз кіл синусоїдального струму. Закони Кірхгофа для кіл. Синусоїдального струму. Кола з послідовним з'єднанням резистора та котушки індуктивності, резистора та конденсатора. Кола з послідовним з'єднанням віток. Трикутник опорів потужностей. Розрахунок складних кіл змінного струму. Коефіцієнт потужності та його техніко-економічне значення.

Тема 7. Трифазні кола. Трифазна система ЕРС. Принцип дії трифазного синхронного генератора. Трифазне коло. Вираження електричних величин трифазних систем тригонометричними функціями, графіками, векторами, комплексними числами. Основні схеми з'єднання в трифазних колах. Потужність трифазних кіл. Розрахунок трифазних кіл.

Тема 8. Трансформатори. Призначення, будова та принцип дії трансформаторів. Конструктивні особливості однофазних і трифазних трансформаторів. Основні параметри і рівняння трансформатора. Заступна схема трансформатора. Спад та втрати напруги в трансформаторі. Зовнішня характеристика трансформатора. Втрати потужності та ККД трансформатора. Режими роботи трансформатора.

Тема 9. Електричні машини. Визначення поняття „Електрична машина”. Класифікація електричних машин по принципу дії. Режими роботи електричних машин. Асинхронні машини. Режими роботи. Асинхронні двигуни (АД). Будова та принцип дії АД. Струми ротора АД. Взаємонерухомість магнітного потоку струмів статора і струмів ротора. Результуючий магнітний потік. Рівняння намагнічуючих сил струмів обмотки статора і обмотки ротора. Робочі характеристики АД. Поняття про способи регулювання швидкості АД. Однофазні АД. Втрати потужності і ККД АД.

## **ДИСЦИПЛІНА «Метрологія»**

Тема 1. Предмет і завдання метрології

Види метрології. Предмет, методи та засоби метрології.

Тема 2. Фізичні величини та їх одиниці

Фізична величина та види величин. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць. Розмірність фізичної величини.

Тема 3. Єдність вимірювань та метрологічне забезпечення

Поняття єдності та метрологічного забезпечення вимірювань. Міжнародні організації з метрології та стандартизації. Еталони одиниць фізичних величин. Метрологічний контроль і нагляд.

Тема 4. Класифікація вимірювань

Загальна класифікація вимірювань. Принцип і метод вимірювань. Вимірювання пряме, непряме, опосередковане, сукупне і сумісне. Класифікація методів вимірювань. Метод безпосереднього оцінювання, метод порівняння з мірою, метод збігу, метод подвійного збігу, метод зрівноваження, диференційний (різницевий) метод, метод заміщення. Планування та організація вимірювань.

Тема 5. Засоби виміральної техніки

Класифікація засобів вимірювальної техніки. Вимірювальні пристрої. Засоби вимірювань. Структура засобів вимірювань. Характеристики засобів вимірювальної техніки.

Тема 6. Характеристики якості вимірювань

Точність вимірювання. Похибка результату вимірювання. Класифікація похибок вимірювань. Систематичні похибки і методи їх вилучення. Випадкові похибки. Густина та функція розподілу. Оцінювання випадкових похибок прямих вимірювань.

Тема 7. Невизначеність вимірювань

Поняття невизначеності вимірювання. Оцінювання невизначеності за типом А. Оцінювання невизначеності за типом В. Форми подання невизначеності.

Тема 8. Опрацювання результатів вимірювань

Етапи опрацювання результатів вимірювань. Заокруглення і подання результату вимірювання. Опрацювання результатів прямих вимірювань. Опрацювання результатів прямих вимірювань з одноразовими спостереженнями. Опрацювання результатів прямих вимірювань із багаторазовими спостереженнями. Опрацювання результатів опосередкованих вимірювань. Опрацювання результатів сумісних та сукупних вимірювань.

Тема 9. Властивості засобів вимірювань

Метрологічні характеристики. Похибки засобів вимірювань. Нормування похибок засобів вимірювань.

Тема 10. Динамічні характеристики засобів вимірювальної техніки

Основні динамічні характеристики засобів вимірювальної техніки. Часова та частотна динамічні похибки. Динамічні похибки при цифрових вимірюваннях. Похибка від зміни сигналу протягом перетворення.

## **ДИСЦИПЛІНА «Технологічні вимірювання»**

Тема 1. Аналогові електровимірювальні прилади

Магнітоелектричні, електромагнітні, електродинамічні та інші системи вимірювальних механізмів.

Тема 2. Вимірювання опорів, струму, напруги

Омметри. Непрямі методи вимірювання опорів. Метод амперметра і вольтметра. Метод одного вольтметра. Мостовий метод вимірювання. Автоматичні мости. Потенціометри постійного і змінного струму. Амперметри, міліамперметри, мікроамперметри і гальванометри. Вольтметри і мілівольтметри.

Тема 3. Вимірювальні трансформатори

Призначення вимірювальних трансформаторів. Трансформатори струму, їх конструкції. Трансформатори напруги. Визначення похибок трансформаторів.

Тема 4. Вимірювання електричної потужності

Ватметри. Вимірювання потужності на постійному і на однофазному змінному струмі. Трифазні ватметри. Вимірювання потужності у трифазних колах. Вимірювання потужності у колах підвищеної частоти. Вимірювання реактивної потужності.

Тема 5. Цифрові електровимірювальні прилади

Принцип побудови цифрових електровимірювальних приладів. Цифрові вольтметри, частотоміри.

Тема 6. Вимірювання магнітних величин

Вимірювання магнітної індукції, напруженості магнітного поля та магнітного потоку. Вимірювання магнітних властивостей матеріалів.

Тема 7. Вимірювання неелектричних величин

Особливості електричних вимірювань неелектричних величин. Структурні схеми вимірювання неелектричних величин. Первинні вимірювальні перетворювачі. Основні характеристики вимірювальних перетворювачів: статична характеристика, похибка, чутливість, поріг чутливості, динамічна характеристика. Параметричні і генераторні вимірювальні перетворювачі. Реостатний (потенціометричний) перетворювач. Індукційний перетворювач. Диференціально-трансформаторний перетворювач. Індуктивний перетворювач. Ємнісний перетворювач.

Тема 8. Вимірювання температури

Загальні відомості. Сфера застосування. Шкали температур. Реперні точки. Класифікація методів і пристроїв вимірювання температур. Прилади вимірювання: термометри розширення (рідинні термометри, дилатометричні, біметалеві), манометричні термометри, термоелектричні термометри, термоперетворювачі опору та пірометри. Цифрові вимірювачі температури.

Тема 9. Вимірювання тиску

Визначення видів тиску. Одиниці вимірювання тиску. Класифікація засобів вимірювання тиску. Рідинні манометри. Пружинні і деформаційні прилади вимірювання тиску. Первинні перетворювачі (пружини, мембрани, сільфони). Електричні прилади вимірювання тиску з індуктивними, диференційно-трансформаторними, ємнісними, тензорезистивними, п'єзоелектричними перетворювачами.

Тема 10. Вимірювання рівня

Прилади для вимірювання рівня (рівнеміри). Вимірювання рівня рідин та сипких матеріалів. Поплавкові рівнеміри. Гідростатичні рівнеміри. Ємнісні рівнеміри та сигналізатори рівня. Кондуктометричні сигналізатори рівня. Ультразвукові рівнеміри. Радарні рівнеміри. Вібраційні сигналізатори рівня.

Тема 11. Вимірювання кількості та витрати

Одиниці вимірювання кількості та витрати. Методи визначення кількості і витрат. Вимірювання кількості твердих і сипучих речовин. Дозуючі пристрої. Вимірювання кількості рідин і газів. Об'ємні і швидкісні лічильники. Витратоміри змінного перепаду тиску. Витратоміри постійного перепаду тиску. Витратоміри змінного рівня. Електромагнітні витратоміри. Витратоміри Коріоліса. Вихрові витратоміри. Ультразвукові витратоміри. Теплові витратоміри.

Тема 12. Визначення властивостей та складу рідин і газів

Прилади для вимірювання густини. Прилади для вимірювання вологості. Прилади для вимірювання величини рН рідин. Кондуктивнометричні концентратоміри. Автоматичні рефрактометри. Автоматичні поляриметри. Автоматичні віскозиметри. Автоматичні газоаналізатори.

## ДИСЦИПЛІНА «Теорія автоматичного управління»

Тема 1. Математичні моделі лінійних безперервних систем автоматичного управління

Принципи регулювання. Основні способи математичного опису систем управління. Рівняння руху. Визначення лінійної стаціонарної системи. Динамічні процеси в системах. Перехідна і вагова функції. Визначення перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа. Рішення диференціальних рівнянь. Передаточна функція. Частотні характеристики. Поняття про логарифмічні частотні характеристики. Взаємозв'язок динамічних характеристик. Типові динамічні ланки.

Тема 2. Структурний аналіз лінійних систем

Паралельне з'єднання ланок. Послідовне з'єднання ланок. З'єднання із зворотним зв'язком. Передаточні функції замкнутої системи. Правила перетворення структурних схем. Формула Мейсона.

Тема 3. Поняття стійкості лінійних систем і її визначення

Стійкість лінійного диференціального рівняння з постійними коефіцієнтами. Необхідна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Критерій стійкості Рауса. Критерій стійкості Гурвіця. Критерій стійкості Л'єнара-Шипаро. Стійкість і стала похибка. Область стійкості. Частотні критерії стійкості. Принцип аргументу. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Застосування критеріїв для дослідження стійкості систем. Аналіз стійкості за логарифмічними частотними характеристиками.

Тема 4. Типові закони регулювання

Пропорційний закон регулювання. Інтегральний закон регулювання. Диференційний закон регулювання. Пропорційно-диференційний закон регулювання. Пропорційно-інтегральний закон регулювання. Пропорційно-інтегрально-диференційний закон регулювання. Межі стійкості систем. Запас стійкості і його оцінка. Кореневі методи оцінки запасу стійкості. Частотні методи оцінки запасу стійкості. Розширені частотні характеристики. Аналіз систем на запас стійкості.

Тема 5. Синтез систем управління

Синтез параметрів регулятора за мінімумом інтегральних оцінок. Умова граничної стійкості й синтез систем управління максимального ступеня стійкості. Синтез системи керування за бажаною передаточною функцією. Метод зворотної задачі динаміки. Використання корегуючих пристроїв для забезпечення запасу стійкості системи. Послідовна корекція. Паралельна корекція.

Тема 6. Якість процесів регулювання і методи її аналізу

Показники якості регулювання. Прямі показники якості регулювання. Непрямі показники якості регулювання. Інтегральні критерії якості регулювання. Частотні методи аналізу якості регулювання. Залежність між перехідною і частотними характеристиками.

Тема 7. Математичні моделі цифрових систем управління

Типи дискретних систем. Лінійні різницеві рівняння. Ґратчасті функції і  $z$ -перетворення. Визначення  $z$ -перетворення. Основні властивості  $z$ -перетворення та  $z$ -зображення основних функцій. Обчислення передаточних функцій дискретних систем. Обчислення передаточних функцій АІМ-систем і ШІМ-

систем управління. Еквівалентна схема АІМ-системи. Дискретна модель АІМ-системи. Перетворення структурних схем дискретних систем. Дискретне перетворення Лапласа і частотні характеристики. Зв'язок між дискретним і безперервним перетвореннями Лапласа. Безперервна модель дискретної системи.

#### Тема 8. Стійкість дискретних систем

Характеристичне рівняння і основна умова стійкості. Необхідна умова стійкості. Дослідження стійкості, засноване на перетворенні одиничного кола в ліву напівплощину. Критерій стійкості Джурі. Частотні критерії стійкості. Принцип аргументу. Критерій Найквіста. Псевдочастотний критерій. Вплив квантування за часом на стійкість дискретної системи.

#### Тема 9. Оцінка якості дискретних систем

Показники якості в перехідному режимі. Прямі і непрямі показники якості. Особливості перехідного процесу дискретних систем. Показники якості в сталому режимі. Статичні і астатичні системи. Коефіцієнти помилки. Обчислення коефіцієнтів помилок.

#### Тема 10. Синтез цифрових систем управління

Постановка задачі. Типові закони управління. Синтез систем з фіксованою структурою. Метод поліноміальних рівнянь. Синтез дискретної системи за безперервною моделлю.

### **ДИСЦИПЛІНА «Технічні засоби автоматизації»**

#### Тема 1. Загальні принципи побудови Державної системи приладів (ДСП)

Основні етапи і сучасні тенденції у розвитку технічних засобів автоматизації (ТЗА). Структура і функціональний склад ТЗА. Стандартизація і система вимог до ТЗА. Агрегативання і уніфікація. Блочно-модульний принцип побудови ТЗА. Агрегатні комплекси ТЗА.

#### Тема 2. Класифікація приладів і пристроїв ДСП

Класифікація сигналів державної системи приладів. Структура системи автоматичного регулювання. Способи вводу вхідного сигналу в регулятор. Типові конструкції ДСП. Метрологічні та конструктивні характеристики засобів автоматизації

#### Тема 3. Електричні технічні засоби для автоматичного регулювання і управління

Загальна характеристика електричних ТЗА. Вузли передачі електричних сигналів. Пускорегульовальна апаратура (апаратура ручного та автоматичного керування). Задавачі. Регулятори з неперервним вихідним сигналом. Структура та приклади технічної реалізації законів регулювання. Регулятори з імпульсним вихідним сигналом. Засоби контролю технологічних параметрів (давачі).

#### Тема 4. Реалізація основних законів регулювання на пневматичних елементах

Загальна характеристика пневматичних ТЗА та особливості їх застосування. Інтегруючі та диференціюючі пристрої, пристрої пам'яті, затримки і запізнення. Стабілізатори тиску і витрати газу. Дискретні пневматичні пристрої. Функціональні пневматичні пристрої. Типові пневматичні регулятори. Електропневматичні та пневмоелектричні перетворювачі

#### Тема 5. Гідравлічні системи автоматичного регулювання



Загальна характеристика гідравлічних ТЗА. Елементна база гідравлічних ТЗА. Особливості реалізації та область застосування гідравлічних регуляторів. Приклади комплексів гідравлічних ТЗА Електрогідравлічні САР

Тема 6. Аналогові технічні засоби автоматизації

Аналогові фільтри. Перетворювачі сигналу. Бар'єри іскрозахисту. Задавачі сигналу. Аналогові індикатори технологічних параметрів

Тема 7. Цифрові технічні засоби автоматизації

Цифрові лічильники імпульсів. Таймери. Структура цифрових САР і САУ. Цифрові індикатори параметрів технологічного процесу. Інтерфейсні перетворювачі. Цифрові системи передачі даних (обладнання для провідних промислових мереж, GSM та радіоканалів). Цифрові автомати

Тема 8. Програмовані логічні контролери (ПЛК)

Типова структура та принцип дії. Особливості функціонування ПЛК. Конструкція ПЛК. Схемотехніка модулів вводу і виводу.

Тема 9. Промислові комп'ютери

Основні поняття, визначення, класифікація. Промислові персональні комп'ютери касетного виконання. Промислові персональні комп'ютери для вбудованого використання. Модульні промислові комп'ютери. Пристрої розподіленого і віддаленого збору даних і керування. Панельні персональні комп'ютери і промислові робочі станції.

Тема 10. Підсилювачі

Електричні підсилювачі. Пневматичні підсилювачі. Гідравлічні підсилювачі

Тема 11. Регулюючі органи

Будова, призначення та робота дросельних РО (заслінки, вентилі, клапани, клінкети). Методика розрахунку характеристик РО та побудова їх статичних характеристик

Тема 12. Електричні виконавчі механізми

Електричні виконавчі механізми однообертового типу. Електричні виконавчі механізми багатообертового типу. Електричні виконавчі механізми прямохідні. Електромагнітні виконавчі механізми. Електромеханічні муфти. Крокові виконавчі двигуни. Тягова характеристика. Гвинтові підйомники з електроприводом, схеми керування. Допоміжні пристрої електричних ВМ. Трубопровідна арматура з електроприводом, способи з'єднання з виконавчим механізмом.

Тема 13. Пневматичні виконавчі механізми

Пневматичні мембранні виконавчі механізми, їх будова, характеристика та схеми керування. Поршневі пневматичні ВМ, схеми керування. Лопотеві пневматичні ВМ. Пневматичні позиціонери. Електропневматичні ВМ та схеми узгодження сигналів. Пневматична трубопровідна арматура та схеми з'єднання з виконавчими механізмами

Тема 14. Гідравлічні виконавчі механізми

Гідравлічні ВМ прямохідні, їх будова, характеристика та схеми керування. Гідравлічні ВМ поворотні, їх будова, характеристика та схеми керування. Електрогідравлічні виконавчі механізми.

## **ДИСЦИПЛІНА «Мікропроцесорні системи та програмування мікропроцесорних засобів»**

Тема 1. Класифікація засобів мікропроцесорної техніки. Принципи побудови мікропроцесорних систем. Архітектура AVR-мікроконтролерів на прикладі ATmega328P. Пам'ять в мікропроцесорних системах. Живлення та тактування мікроконтролерів.

Тема 2. Апаратні та програмні засоби розробки для мікроконтролерів. Проектування програмного забезпечення для мікроконтролерів. Засоби розробки мікропроцесорних систем на базі AVR-мікроконтролерів.

Тема 3. Введення/виведення дискретних сигналів. Цифрові входи-виходи. Підключення до виходів світлодіодів, транзисторів, реле, колекторних двигунів, електричного навантаження змінного струму.

Тема 4. Таймери-лічильники. Режими захоплення, порівняння, ШІМ, Опитування клавіатур. Динамічна світлодіодна індикація.

Тема 5. Введення та виведення аналогових сигналів мікроконтролером. АЦП і ЦАП. Сенсорні екрани як засоби вводу.

Тема 6. Комунікаційні інтерфейси у пристроях з мікроконтролерами. Шини I2C, SPI. Інтерфейс USB. Модуль USART.

Тема 7. Мікропроцесорні системи керування. Алгоритми й схеми керування електродвигунами в мікропроцесорній системі. Реалізація мікропроцесорних регуляторів на базі мікроконтролерів.

Тема 8. Сторожовий таймер. Керування енергоспоживанням мікроконтролера. Режими сну.

Тема 9. Arduino як платформа швидкого прототипування мікропроцесорних пристроїв, апаратні та програмні засоби розробки. Функції цифрового та аналогового вводу-виводу. Керування сервоприводами в Arduino.

Тема 10. Операційні системи реального часу для мікроконтролерів. Атомарність операцій. FreeRTOS. Семафори, м'ютекси, критичні секції, черги повідомлень.

Тема 11. Мікроконтролери STM32F0 на базі архітектури ARM Cortex-M0. Шар апаратних абстракцій (HAL). Бібліотека HAL для STM32.

Тема 12. Прямий доступ до пам'яті (DMA) у мікроконтролерах STM32.

Тема 13. Мікроконтролери з підтримкою Wi-Fi. ESP8266. Опис мережевої взаємодії відкритих систем у моделі OSI. MAC, IP, ARP, DHCP.

## **ДИСЦИПЛІНА «Автоматизація технологічних процесів»**

Тема 1. Автоматизовані системи управління (АСУ)

Функції та структура сучасних автоматизованих систем управління технологічних процесів (АСУ ТП). Технологічні об'єкти управління (ТОУ). Порядок розробки АСУ ТП.

Тема 2. Одноконтурні автоматичні системи регулювання (АСР). Алгоритми промислових регуляторів. Інженерні методи розрахунку одноконтурних АСР. Методи аналізу цифрових АСР.

Тема 3. Багатоконтурні АСР. Комбіновані АСР. Умови інваріантності і технічна реалізація інваріантних АСР. Каскадні системи автоматичного регулювання та системи регулювання з допоміжною похідною. Структурні схеми та порядок розрахунку..

Тема 4. Системи автоматичного регулювання багатомірних об'єктів. АСР непов'язаного регулювання і пов'язаного регулювання. Системи регулювання співвідношення потоків.

Тема 5. Автоматичне регулювання основних технологічних параметрів. Регулювання рівня, температури, витрати тиску та концентрації. Структурні схеми і аналіз систем регулювання..

Тема 6. Автоматизація теплових процесів). Автоматизація теплообмінників. Автоматизація печей і топків. Автоматизація барабанної парокотельної установки. Математичний аналіз процесів і структурні схеми об'єктів регулювання.

Тема 7. Автоматизація масообмінних процесів.- Схеми регулювання процесами абсорбції і адсорбції. Автоматизація процесів десорбції.

Тема 8. Автоматизація процесів випарювання і ректифікації

Автоматизація однокорпусних і багатокорпусних випарних установок. Типові рішення автоматизації процесів ректифікації.

Тема 9. Принципи і алгоритми управління апаратами періодичної дії (АПД). Функції АСУ періодичними ТОУ. Оптимізація процесу при врахуванні періоду завантаження сировини.

Тема 10. Моделі систем управління періодичними об'єктами. Логіко-динамічні моделі. Логічні схеми алгоритмів.

Тема 11. Методи моделювання періодичних систем. Розробка алгоритмів управління АПД засобами універсальної мови моделювання програмних систем – UML. CASE-технології систем автоматизованого управління.

Тема 12. Автоматизація апаратів дозування рідких продуктів. Об'ємне дозування рідин. Вагове дозування рідин. Дозування рідин за масою.

Тема 13. Автоматизація дозування сипучих матеріалів. Дозування за допомогою бункерних ваг. Конвеєрне озучування.

Тема 14. Автоматизація камер сушіння. Автоматизація конвективних камер сушіння. Автоматизація конденсаційних камер сушіння.

Тема 15. Автоматизація хімічних реакторів. Автоматизація хімічних реакторів-змішувачів періодичної дії.

#### **4. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ**

1. Савицький В.К., Федоришин Р.М. Технічні засоби автоматизації : Навч. посіб., – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2018.– 290 с. : іл., табл..

2. А.К. Бабіченко, В.І. Тошинський и др. Промислові засоби автоматизації. Ч.1., Ч.2. Вимірювальні пристрої. Регульовальні і виконавчі пристрої. - Х.: ООО "Роми", 2001. <http://bt.kpi.cc>

3. Ніколаєнко А.М. Технічні засоби автоматизації: Навч. посіб.– Запоріжжя: ЗДІА, 2013.– 322 с.

4. Ельперін І.В. Промислові контролери: Навчальний посібник/ Ельперін І.В. – К: НУХТ, 2003 – 320с.

5. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навч. посіб. / О.М. Пупена, І.В. Ельперін, Н.М. Луцька, А.П. Ладанюк. — К.: Ліра-К, 2011. – 552 с

6. Васильківський І.С., Фединець В.О., Юсик Я.П. Виконавчі пристрої систем автоматизації /Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 220 с
7. Електропневмоавтоматика у виробничих процесах: Навч.посібник / Є.В. Пашков, Ю.О. Осинський, О.О. Четв'юркін; Під ред. Є.В. Пашкова. – 2-е вид., перероб і доп. – Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2003.-496 с., іл
8. Проектування мікропроцесорних систем керування: навчальний посібник / І.Р. Козбур, П.О. Марущак, В.Р. Медвідь, В.Б. Савків, В.П. Пісьціо. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2022. – 324 с.
9. Мікропроцесори та мікроконтролери: навч. посіб. / Д. Д. Татарчук, Ю. В. Діденко. – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 238 с.
10. Глухов О.В., Кравчук О.О., Левченко Є.В. Вивчення властивостей мікроконтролерів і електронних систем на базі платформи Ардуіно: навч. посібник для студентів ВНЗ. Харків: ХНУРЕ, 2019. – 192 с
11. Сільвестров А.М. Островерхов М.Я., Шефер О.В., Ладік Н.А., Зіменков Д.К. Системи автоматичного керування технологічними комплексами: навчальний посібник. – К.: КПП ім. Ігоря Сікорського», 2022. – 466 с.
12. Комп'ютеризовані системи керування. Монографія. / Ковела. І.М., Древецький В.В., Ковела С.І. – Рівне: Овід, 2017. – 672с.
- Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів: Навч. посіб. – Львів: Світ, 2007. – 392 с.
13. Бобух А.О. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Навч.посібник. – Харків ХНАМГ, 2006. – 186 с.
14. Малинівський С. М. Загальна електротехніка: Підручник для студ. неелектротех. спец. вищих техн. закладів освіти – Львів: “Львівська політехніка”, 2003.
15. Шегедин О.І., Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1: Навчальний посібник для студентів дистанційної форми навчання електротехнічних та електромеханічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Львів: Новий світ – 2000, 2004.
16. Вартабедян В.А. Загальна електротехніка: Навчальний посібник – К. Вища школа, 1986.
17. Паначевський Б.І. Курс електротехніки: Підручник. – Харків: Торнадо, 1999. – 228 с.
18. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник – Львів: Афіша, 2001.
19. 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](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Ostashev_2018_452.pdf)
20. 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>
21. Белікова Л.Я., Шевченко В.П. Електричні машини: навч. посіб. Для студ. вищ. навч. закладів. – Одеса: Наука і техніка, 2012. 480 с.
22. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – Київ: Либідь, 2007. – 656 с.

23. Теорія автоматичного управління: Підручник/За ред. Г.Ф. Зайцева. – К.: Техніка, 2002. – 668 с.
24. Метрологія та вимірвальна техніка : підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко; за ред. проф. Є.С. Поліщука. 2-ге вид., доп. та переробл. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. 544 с.
25. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Основи метрології та метрологічна діяльність : підручник; за заг. ред. О.М. Величка. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 576 с.
26. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т. Основи теорії невизначеності вимірювань : підручник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 230 с.
27. Нестерчук Д.М., Квітка С.О., Галько С.В. Основи метрології та засоби вимірювань : навчальний посібник. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. 256 с.
28. Бойко Т.Г., Руда М.В. Основи точності мехатронних засобів : навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. 168 с.
29. Древецький В. В., Стець С. Є. Спеціальні вимірювання і прилади : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2012. 288 с.
30. Кованько В.В., Древецький В.В., Христюк А.О. Загальнотехнічні вимірювання і прилади : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2013. 189 с.
31. Вимірвальні перетворювачі (сенсори) : підручник / В.М. Ванько, Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, Ю.В. Яцук; за ред. проф. Є.С. Поліщука та проф. В.М. Ванька. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. 584 с.
32. Ельперін І.В., Пупена О.М., Сідлецький В.М., Швед С.М. Автоматизація виробничих процесів : підручник. Вид. 2-ге, виправлене. К.: Вид. Ліра-К, 2023. 378 с.
33. Лукінюк М.М. Контроль і керування хіміко-технологічними процесами: У 2 кн. Кн. 1. Методи та технічні засоби автоматичного контролю хіміко-технологічних процесів : навч. посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2012. 336 с.
34. Клименко О.П., Каюн І.Г., Шейкус А.Р. Контроль і управління технологічними процесами: навчальний посібник. Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2019. 179 с.
35. Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів : підручник / А. К. Бабіченко та ін., за ред. А.К. Бабіченко. Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2007. 515 с.

## 5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ

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

Бал фахового вступного випробування визначається як сума балів, одержаних за розв'язання 47-ми тестових питань. 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 вступного випробування за шкалою від 100 до 200 балів визначається за формулою

$$N = n + 100,$$

де  $n$  – бал фахового вступного випробування;

Вступник допускається до участі у конкурсі, якщо оцінка за виконання фахового вступного випробування становить 110 і більше балів 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