

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора університету

Іван ПАРУБЧАК

«11» _____ 2025 р.



ПРОГРАМА

вступного **фахового** випробування для здобуття

освітнього ступеня **Бакалавр** за спеціальністю

G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
(ОПП «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»)

Програму розглянуто на засіданні
Приймальної комісії ЛНУВМБ
імені С.З.Гжицького
(протокол №6 від 09.04.2025 р.)

Львів 2025

Випробування проводяться на основі складання комплексного іспиту з наступних дисциплін: Алгоритмічні мови та програмування; Архітектура комп'ютерів та комп'ютерні мережі; Основи автоматики та робототехніка; Електроніка та схемотехніка; Метрологія, технологічні вимірювання і прилади.

1. Алгоритмічні мови та програмування

1.1. Апаратне і програмне забезпечення ПК. Будова ПК. Функції основних складових ПК. Магістрально-модульний принцип будови ПК. Системне програмне та прикладне програмне забезпечення.

1.2. Основи алгоритмізації. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів. Виконавець алгоритму. Способи подання. Типи алгоритмів. Інформаційна модель побудови алгоритмів. Поняття основного та допоміжного алгоритму. Табличні величини. Блок-схема алгоритму. Мова програмування, програма. Компілятор, система програмування. Транслятор, виконуваний файл. Складальник, додаток. Помилки програмування. Етапи створення програми та програмування.

1.3. Мова програмування Python. Поняття програми. Класифікація мов програмування. Стиль запису програм Python. Синтаксис мови програмування Python. Запуск програми на виконання. Основні типи даних та їх запис мовою програмування. Змінні та константи. Основні оператори мови. Введення/виведення даних. Логічні оператори в Python. Робота з масивами (списки, словники). Методи, які застосовуються при роботі з датами. Функції та їх опис мовою програмування. Виконання математичних розрахунків з використанням Python. Обробка тексту. Бібліотечні модулі.

1.4. Мова програмування C++. Середовище програмування C++. Алфавіт мови. Ключові слова. Директиви препроцесора. Загальний вигляд програми. Типи даних. Сталі та змінні. Присвоєння. Правила узгодження типів. Операції інкременту та декременту. Команда присвоєння, суміщена з арифметичною операцією. Математичні функції. Потoki. Введення-виведення даних. Адреси даних. Вказівники. Динамічна пам'ять. Розгалуження. Складена команда. Кома, як команда. Логічні вирази та логічні операції. Повторення (з після умовою, передумовою, лічильником). Функції. Масиви. Рядки символів та дії з ними. Криптографія. Порівняльна характеристика режимів програмування у середовищі Python та C++.

2. Архітектура комп'ютерів та комп'ютерні мережі

2.1. Зберігання даних. Зберігання бітів. Вентилі і тригери. Інші методи зберігання даних. Шістнадцяткова система числення. Пам'ять. Види пам'яті та їх призначення. Постійна пам'ять. Оперативна пам'ять. Дискова пам'ять. Представлення інформації у вигляді комбінації двійкових розрядів. Представлення тексту. Представлення числових значень. Представлення зображень. Двійкова система числення. Двійкове додавання. Представлення дробів у двійкових кодах. Представлення цілих чисел. Двійковий доповняльний код. Двійкова нотація з надлишком. Представлення дробових значень. Двійкова нотація з плаваючою комою. Помилки відсікання значень.

2.2. *Стиснення даних.* Завдання архівації. Універсальні методи стиснення даних. Методи стиснення даних без втрат. Стиснення зображень. Архівні формати й архіватори.

2.3. *Помилки при передачі інформації.* Біти парності. Коди з виправленням помилок.

2.4. *Обробка даних.* Центральний процесор. Регістри. Інтерфейс між ЦП і основною пам'яттю. Машинні команди. Концепція програми, що зберігається. Представлення машинних команд у вигляді бітових комбінацій. Машинна мова. Виконання програми. Приклад виконання програми. Програма в дані. Арифметичні і логічні команди. Логічні операції. Операції зсуву. Арифметичні операції.

2.5. *Взаємодія з іншими пристроями.* Взаємодія через керуючий пристрій. Швидкість передачі даних.

2.6. *Інші типи архітектури комп'ютерів.* CISC- і RISC-архітектура комп'ютера. Конвеєрна обробка. Багатопроекторні машини.

2.7. *Топологія комп'ютерних мереж.* Топологія локальних і глобальних мереж. Еталонна модель взаємодії відкритих систем – основа побудови комп'ютерних мереж. Методи доступу в мережах. Протоколи мереж комутації пакетів.

2.8. *Проектування мережі.* Планування мережі. Процес планування. Аналіз процесу планування. Керування мережею. Основні концепції керування мережею. Рішення загальних проблем керування.

2.9. *Технічні аспекти зв'язку.* Модеми. Провайдер. Модеми та їх характеристики. Види модемів і принципи їхньої роботи. Приєднання до мережі Інтернет. Під'єднання модему. Інсталяція та конфігурація нового з'єднання. Створення нового з'єднання.

3. Основи автоматизації та робототехніки

3.1. *Основні поняття та визначення теорії автоматичного керування.* Короткий історичний нарис розвитку теорії автоматичного керування. Принципи керування. Закони регулювання. Основні поняття та класифікація автоматичних систем керування. Опис функціональних елементів і систем автоматичного керування. Опис елементів в статичному режимі. Опис елементів в динамічному режимі.

3.2. *Аналіз автоматичних систем керування.* Стійкість лінійних систем автоматичного керування. Критерії стійкості. Алгебраїчні критерії. Частотні критерії стійкості. Поняття про метод D – розбиття. Запаси стійкості. Якість роботи автоматичних систем керування. Частотні методи оцінки якості САК. Інтегральні методи оцінки якості САК. Кореневі методи оцінки якості САК. Чутливість САК. Підвищення точності та методи покращення якості автоматичного регулювання. Поняття про закони регулювання. Загальні поняття нелінійних систем. Особливості досліджень нелінійних систем.

3.3. *Застосування роботів у промисловості.* Основи робототехніки. Промислові роботи. Конструкції роботів та їх кінематика. Алгоритми управління роботами. Методи самонавчання роботів.

3.4. Автоматичні регулятори. Класифікація автоматичних регуляторів. Стандартні нелінійні закони регулювання. Пропорційний регулятор. Інтегральний регулятор. Пропорційно-інтегральний регулятор. Пропорційно-диференціальний регулятор. Пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор. Типові структури регуляторів. Принципи вибору регуляторів. Типові структури регуляторів. Типові оптимальні перехідні процеси автоматичних регуляторів. Технічна реалізація автоматичних регуляторів. Якість регулювання. Вибір регуляторів.

3.5. Системи телемеханіки. Будова систем телемеханіки. Пристрої телемеханіки та принципи їх роботи. Види сигналів та їх кодування. Методи відокремлення та вибору сигналів. Канали зв'язку. Пристрої телемеханіки та їх принципи. Чотири основних групи пристроїв телевимірювання. Сельсини. Робота сельсинів у трансформаторному режимі. Робота сельсинів в індикаторному режимі. Точність роботи сельсина-приймача.

3.6. Основи проектування систем автоматики. Загальні питання при розробці систем автоматики. Послідовність розробки систем автоматики. Схеми, що застосовуються в проектах технологічних процесів. Вибір технічних засобів автоматики. Точність САР в усталених динамічних режимах.

4. Електроніка та схемотехніка

4.1. Дослідження фізичних основ напівпровідникових приладів. Процеси в напівпровідникових матеріалах за відсутності та при наявності електричного поля. Властивості електронно-діркового переходу за відсутності та при наявності прямого і зворотного зовнішнього електричного поля. Особливості вольт-амперної характеристики $p - n$ переходу. Характеристика бар'єрної (зарядної) і дифузійної ємності $p - n$ переходу.

4.2. Біполярні транзистори. Основні типи біполярних транзисторів. Принцип дії біполярного транзистора. Режими роботи біполярних транзисторів. Основні параметри біполярного транзистора. Статичні вхідні та вихідні характеристики біполярного транзистора. Схеми включення зі спільною базою, спільним емітером, спільним колектором. Основні властивості схем включення біполярних транзисторів. Малосигнальні параметри.

4.3. Польові транзистори. Польовий транзистор з управляючим p - n переходом. Принцип роботи. Основні характеристики та параметри польового транзистора з управляючим p - n переходом. МДН польові транзистори. Принцип роботи. Основні характеристики та параметри. Схеми включення ПТ зі спільним затвором, стоком та витокм. Основні властивості схем.

4.4. Підсилювачі сигналів. Транзисторний підсилювач. Основні параметри та характеристики підсилювачів сигналів. Зворотній зв'язок в підсилювачах сигналів. Динамічний режим роботи транзистора. Принцип роботи транзисторного каскаду підсилення. Робоча точка. Задання початкового зміщення. Схеми стабілізації робочої точки.

4.5. Режими роботи каскадів підсилення. Диференційний підсилювальний каскад на біполярних транзисторах. Підсилювачі потужності на біполярних транзисторах. Каскади підсилення.

4.6. Операційні підсилювачі. Схеми перетворення сигналів з операційними підсилювачами. Інтегральний операційний підсилювач. Основі властивості ідеального операційного підсилювача. Внутрішня структура операційного підсилювача. Зворотній зв'язок в схемах з ОП. Амплітудні та дрейфові характеристики. Вхідні та вихідні характеристики операційних підсилювачів. Динамічний діапазон. Схема інвертуючого включення операційного підсилювача. Схема неінвертуючого включення операційного підсилювача. Диференційна схема включення операційного підсилювача. Схема інвертуючого суматора на операційному підсилювачі. Схема неінвертуючого суматора на операційному підсилювачі. Схема інтегрування на операційному підсилювачі. Схема диференціювання на операційному підсилювачі. Схеми логарифмічного перетворення на операційному підсилювачі. Схеми антилогарифмічного перетворення на операційному підсилювачі. Схеми виконання арифметичних операцій з використанням логарифмічних схеми на операційному підсилювачі.

4.7. Аналогові компаратори. Тригер Шмітта. Аналогові компаратори. Основні характеристики. Тригер Шмітта. Дворівневий компаратор. Прецензійний тригера Шмітта. Схеми застосування аналогових компараторів.

4.8. Генератори синусоїдальних сигналів. Умови виникнення коливань в генераторах сигналів. Частото-вибіркові кола в генераторах сигналів. Практичні схеми генераторів сигналів. Генератори сигналів трикутної форми. Мультивібратори.

4.9. Активні фільтри на операційних підсилювачах. Призначення та класифікація активних фільтрів. Схеми активних ФНЧ, ФВЧ першого порядку. Схеми активних ФНЧ, ФВЧ другого порядку. Смугові фільтри.

4.10. Основи теорії логічних (перемикальних) функцій. Логічні функції й елементи. Представлення й перетворення логічних функцій. Структура й принцип дії логічних елементів. Основні параметри й характеристики логічних елементів. Пакети прикладних програм моделювання електричних схем. Шифратори й дешифратори. Мультиплексори й демультиплексори. Суматори. Цифровий компаратор. Перетворювачі кодів. Арифметико-логічний пристрій.

4.11. Тригери й цифрові автомати. Тригерна схема на двох підсилювальних каскадах. К8- тригери на логічних елементах. Різновиди К8- тригерів. Ж- тригери. О- тригер і Т- тригер. Несиметричні тригери. Цифрові автомати.

4.12. Регістри й лічильники. Зсувні регістри. Синхронні зсувні регістри зі зворотними зв'язками. Функціональні вузли на базі регістрів зсуву. Електронні лічильники.

4.13. Запам'ятовуючі електронні пристрої. Основні параметри й види запам'ятовуючих пристроїв. Статичні ОЗП. Динамічні ОЗП. Енергонезалежні ОЗП. Основні структури ОЗП. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Флеш-пам'ять.

5. Метрологія, технологічні вимірювання і прилади

5.1. Класифікація вимірювань. Принципи та методи вимірювань. Класифікація вимірювань: статичні, динамічні, прямі, непрямі (опосередковані, сукупні та сумісні) і інші. Принципи та методи вимірювань. Вимірювання методами безпосередньої оцінки та порівняння з мірою (заміщенням, повного зрівноважування та диференційним). Поняття єдності та метрологічного забезпечення вимірювань. Технічні основи метрологічного забезпечення вимірювань.

5.2. Засоби вимірювальної техніки. Елементи ЗВ та основні операції перетворення. Сигнали (аналоговий та дискретний) вимірювальної інформації. Структурні схеми ЗВ. Основні види ЗВ: міра, еталон, вимірювальні перетворювачі (первинні, передавальні та нормувальні) і вимірювальні: прилади, установки та системи. Основні метрологічні характеристики ЗВ, які визначаються при його метрологічній атестації. Перевірка та державні випробовування засобів вимірювання. Види повірок.

5.3. Похибки вимірювань. Загальна класифікація похибок. Принципи та критерії оцінювання похибок. Математична модель похибки засобу вимірювань. Нормовані значення похибок. Клас точності ЗВ. Визначення систематичної (ССП) та випадкової (ВСП) складових похибки. Інтегральний та диференційний закони розподілу. Способи зменшення систематичної та випадкової похибок вимірювань. Оцінка похибки непрямих вимірювань.

5.4. Нормування метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки. Статичні метрологічні характеристики. Похибки засобів вимірювань. Нормування похибок засобів вимірювань. Оцінювання статичних метрологічних характеристик. Приклад оцінювання метрологічних характеристик.

5.5. Опрацювання результатів вимірювань. Показники точності вимірювання і форми представлення результатів вимірювання. Правила округлення результатів вимірювання. Порядок обробки результатів при прямих вимірюваннях. Подання результатів опосередкованих вимірювань.

5.6. Метрологічна повірка засобів вимірювальної техніки. Мета і види метрологічної повірки засобів вимірювальної техніки. Методи метрологічної повірки засобів вимірювальної техніки. Метрологічна повірка приладів прямого перетворення. Метрологічний нагляд та державна система забезпечення єдності вимірювань. Основи метрологічного забезпечення. Організація та проведення повірки.

5.7. Основи теорії та конструкції приладів. Основи побудови приладів аналогової групи. Методи перетворення аналогового сигналу в цифровий. Електромеханічні вимірювальні прилади. Магнітоелектричні вимірювальні прилади. Електромагнітні вимірювальні прилади. Електродинамічні вимірювальні прилади. Електростатичні вимірювальні прилади. Прилади індукційної системи.

5.8. Вимірювальні перетворювачі. Основні характеристики вимірювальних перетворювачів. Основні терміни та визначення. Класифікація вимірювальних перетворювачів (ВП). Методи та засоби формування вхідних

електричних сигналів вимірювальних перетворювачів. Резистивні перетворювачі. Подільники напруги. Вимірювальні трансформатори струму та напруги. Схеми формування параметричних ВП. Вимірювальні перетворювачі неелектричних величин. Параметричні вимірювальні перетворювачі: резистивні, ємнісні, індуктивні. Генераторні вимірювальні перетворювачі: індукційні, п'єзоелектричні, термоелектричні, фотоелектричні.

5.9. Прилади порівняння. Вимірювальні мости та вимірювальні компенсатори. Вимірювальні мости постійного струму. Мости змінного струму. Компенсаційні засоби вимірювань. Компенсатори постійного струму. Компенсатори змінного струму.

5.10. Цифрові вимірювальні прилади. Основи теорії і конструкції цифрових засобів вимірювання. Класифікація цифрових вимірювальних пристроїв. Види і застосування цифрових вимірювальних пристроїв. Властивості і характеристики цифрових вимірювальних пристроїв. Цифрові вимірювальні пристрої просторового кодування. Цифрові вимірювальні пристрої число-імпульсного кодування. Цифрові лічильники електричної енергії, частотоміри. Принцип дії, будова та метрологічні характеристики однофазних і трифазних лічильників електроенергії. Принцип дії, будова та метрологічні характеристики цифрових вольтметрів, мультиметрів.

5.11. Інформаційно-вимірювальні системи. Класифікація інформаційно-вимірювальних систем. Структурні та функціональні особливості побудови інформаційно-вимірювальних систем. Поняття вимірювальної інформації, вимірювальних сигналів. Види вимірювальних сигналів. Види інформаційних каналів, їх математичні моделі та характеристики. Системи передачі даних. Показники якості систем зв'язку. Узагальнені схеми передачі даних. Структурні схеми передачі інформації. Джерело сигналу, повідомлення. Кодування джерела інформації. Кодування в каналах зв'язку. Модуляція. Канали зв'язку. Отримувач інформації. Демодуляція. Декодер. Класифікація сигналів. Перешкоди в неперервному каналі. Загальна характеристики дискретних каналів. Моделі дискретних каналів. Швидкість передачі інформації в каналах зв'язку.

5.12. Методи та засоби вимірювання температури та тиску. Основні задачі технологічних вимірювань і загальний підхід до їх застосування. Методи і технологія вимірювань. Термометри опору (металеві та напівпровідникові) і термоелектричні перетворювачі. Принцип дії, склад та схеми вторинних приладів (мостів, потенціометрів, магнітоелектричних приладів і нормувальних перетворювачів), які працюють в комплектах з термометрами опору та термопарами, їх використання в промисловості. Засоби вимірювання тиску: манометри, барометри, рідинні, пружинні, сильфонні, мембранні. Деформаційні монетри. Електричні монетри.

5.13. Методи та засоби вимірювання рівня рідини та суцільних матеріалів, витрати та кількості речовини. Класифікація методів та засобів вимірювання рідини. Принцип роботи, будова та особливості використання рівнемірів. Гідростатичні, п'єзометричні та буйкові рівнеміри. Електричні рівнеміри: ємнісні, акустичні, ультразвукові, радарні, радіаційні і інші. Методи і

технологія вимірювань витрати та маси сипких матеріалів. Лічильники рідин та газів. Індукційні витратоміри. Витратоміри змінного та постійного перепаду тиску.

Список рекомендованої літератури

Алгоритмічні мови та програмування

1. Анісімов А. В., Дорошенко А. Ю., Погорілий С. Д., Дорогий Я. Ю. Програмування числових методів мовою Python. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. 640 с.
2. Глинський Я. М., Анохін В. С., Ряжевська В. А. C++ і C++ Builder. Львів : Деол, СПД Глинський, 2003. 192 с.
3. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування: підручник. Львів : Магнолія 2006, 2013. 400 с.

Архітектура комп'ютерів та комп'ютерні мережі

1. Бабич М. П., Жуков І. А. Комп'ютерна схемотехніка : навч. посібник. К. : МК–Прес, 2004. 412 с.
2. Буняк А. Електроніка і мікросхемо техніка : навч. посібник для вищих навч. закладів. Київ-Тернопіль, 2001. 382 с.
3. Ткаченко В. А., Касілов О. В., Рябик В. А. Комп'ютерні мережі та телекомунікації : навч. посіб. Харків : НТУ «ХПІ», 2011. 224 с.

Основи автоматики та робототехніки

1. Теоретичні основи автоматики : навч. посібн. / М. О. Корчемний, П. Б. Клендій, М. В. Потапенко. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2011. 304 с.
2. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування : підручник. К. : Либідь, 1997. 544 с.
3. Галаган Р.М. Дистанційний курс «Основи робототехніки та програмування роботів». – Доступ: <https://classroom.google.com/c/MTUyNzMyNDQyNDM0>

Електроніка та схемотехніка

1. Електроніка та схемотехніка : навч. наоч. посіб. / М. В. Мордвинцев, Ю. В. Гнусов, К. В. Садовий, В. М. Пересічанський; МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ. – Харків, 2019. – 72 с.
2. Білинський Й. Й. Цифрова схемотехніка : навч. посібник. Ч. 1. Базові поняття цифрової схемотехніки / Білинський Й. Й., Гикавий В. А., Мельничук А. О. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 133 с
3. Теоретичні основи комп'ютерних напівпровідникових електронних компонентів : навч. пос. / Азаров О. Д., Гарнага В. А., Сапсай Т. Г., Тарасенко В. П. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 134 с.

Метрологія, технологічні вимірювання і прилади

1. Основи метрології та вимірювальної техніки: [підручник для вузів в двох томах]/ [М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін.]; За ред. Б.І. Стадника. – Львів: Вид-во Національного університету “Львівська політехніка”. - 2005. - Т1. Основи метрології. – 532 с.

2. Основи метрології та вимірювальної техніки: [підручник для вузів в двох томах]/ [М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін.]; За ред. Б.І. Стадника. – Львів: Вид-во Національного університету “Львівська політехніка”. - 2005. - Т2. Вимірювальна техніка. –656 с.

3. Дорожовець М. Опрацювання результатів вимірювань: [навчальний посібник для вузів]/ Михайло Дорожовець. - Львів: Вид-во Національного університету “Львівська політехніка”. - 2007. –624 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ

Оцінювання вступного фахового випробування для здобуття освітнього ступеня Бакалавр проводиться за 200-бальною шкалою (від 100 до 200 балів). Позитивна оцінка становить не менше 100 балів. Екзаменаційний білет містить чотири питання, кожне з яких оцінюється по 25 балів максимально.

За повну та правильну відповідь на всі запитання вступник може набрати максимально 200 балів (за 200-бальною шкалою).

При цьому до участі в конкурсному відборі допускаються особи, які отримали за результатами вступного фахового випробування не менше 100 балів.

Критерії оцінювання відповідей на питання фахового вступного випробування:

- відповідь у 90–100% від кількості балів оцінюється, якщо вступник у повному обсязі розкрив зміст питання; здатен формувати висновки й узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями; правильно розв’язав завдання;
- відповідь у 70–80% від кількості балів оцінюється, якщо вступник достатньо повно розкрив зміст відповіді, але при викладанні деяких аспектів не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки; правильно розв’язав завдання, але допустив незначні неточності;
- відповідь у 50–60% від кількості балів оцінюється, якщо вступник у цілому розкрив основний зміст питання, але без обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки; завдання розв’язав не повністю;
- відповідь до 50% від кількості балів оцінюється, якщо вступник недостатньо розкрив зміст теоретичних питань і практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності; завдання розв’язав частково або неправильно.