



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної
комісії ХНУРЕ

Ігор РУБАН

« 17 » 03 2025 р.

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
для вступу на другий (магістерський) рівень вищої освіти

Спеціальність G 22 Біомедична інженерія

Освітня програма: Біомедична інженерія

Протокол засідання приймальної комісії

№ 12 від 17.03. 2025 р.

Голова фахової комісії

Олег АВРУНІН

(підпис, ініціали, прізвище)

Відповідальний секретар
приймальної комісії

Діана РУДЕНКО

(підпис, ініціали, прізвище)

Харків-2025

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ТЕСТУ ДЛЯ БЛАНКОВОГО ТЕСТУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНІСТЬ БМІ

Дисципліна	Тема	Теорія	Практика	Література
Біофізика	Основи біофізики	Фотобіологічні процеси та їх стадії. Поглинання світла біологічними системами	Спектрофотометричні вимірювання. Закон Бугера-Ламберта-Бера	1. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура І.С. та ін. Біофізика. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2008. – 567 с. 2. Посудін Ю. І. Біофізика : [підручник] / Ю. І. Посудін. - Київ : [Б. в.], 2016. - 451 с.
		Електрогенез клітин	Рівняння Нернста. Рівняння Гольдмана-Ходжкіна-Катца.	
		Біофізика мембран	I та II закони Фіка.	
		Біофізика клітинного дихання	Гліколіз, цикл Кребса, окислювальне фосфорилування.	
		Біофізика слуху.	Дослідження слухового аналізатора. Аудіографія.	
		Біофізика зору	Створення зображення на сітківці ока. Визначення гостроти зору по таблицям Сівцева та Ландольта.	
	Взаємодія фізичних полів з біологічними об'єктами	Характеристики взаємодії електромагнітних полів з біологічними об'єктами	Діелектричні параметри, електропровідність, глибина проникнення.	1. Марченко М.М., Свербівус Я.А., Костишин С.С. 1000 задач з біофізики та радіобіології: навч. посіб. – Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, Чернівці: Рута, 2002. – 202 с. 2. Матеріали доповідей Першого міжнародного семінару «Медична фізика – сучасний стан, проблеми, шляхи розвитку. Новітні технології». – Київ, 2011. 3. Овчаренко О.П., Лазар А.П., Матюшко Р.П. Основи радіаційної медицини: навч. посіб. – Одеса: Одес.
		Взаємодія лазерного випромінювання з біологічними об'єктами	Поглинання та розсіяння біологічними тканинами різної структурної організації	
		Взаємодія іонізуючого випромінювання з	Дозиметричний контроль: параметри,	

		біологічними об'єктами	одиниці вимірювання, обладнання	держ. мед. у-т, 2002. – 208 с. 21. Овчаренко О.П., Соколов В.М., Матюшко Р.П. Основи радіонуклідної діагностики: навч. посіб. – Одеса: Одес. держ. мед. у-т, 2007. – 144 с. 4. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни "Біофізика (ч.2). Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами" для студентів усіх форм навчання зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» [Електронне видання] / Упорядник: О.М. Величко. - Харків: ХНУРЕ, 2017. - 49 с. 5. Рентгенодіагностика / за ред. В.І. Мілька. – Вінниця: Нова книга, 2005. – 352 с.
		Вплив частот акустичного діапазону на біологічні об'єкти	Ультразвук для медичної візуалізації структури та процесів в біологічній системі. Ультразвукова діагностика. Доплер-ефект.	
Біомедичні прилади, апарати, системи і комплекси	Лабораторно-аналітична техніка	Гемоцитометри. Принцип дії кондуктометричного гемоцитометра. Особливості побудови кондуктометричного датчика. Фотоколориметри. Класифікація фотоколориметрів. Джерела оптичного випромінювання. Фотоприймачі. Елементи конструкції оптичних систем. Рівноважні електрохімічні методи. Потенціометрія, рН-метрія. Схемотехніка і конструкція рН-метрів.		Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В.В. Семенець, В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепко, А.В. Кіпенський, С.В. Павлов. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 400 с.
	Діагностична техніка	Електрокардіографи. Типи, принципи побудови, структурні та електричні схеми, характеристики.	Розрахунок вузлів діагностичних апаратів.	1. Апарати медичної діагностики та терапії: Навчальний посібник / М.І. Жук, О.М. Дацок. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 312 с. 2. Медична апаратура спеціального призначення: навчальний посібник / С.М. Злепко, Л.Г. Коваль, Н.М. Гаврілова, та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 160 с.

		зондувальними струмами й тетраполярною методикою вимірювання. Прилади для вимірювання швидкості кровотоку. Пульсоксиметри.		
	Лікувальна техніка	Апарати для електротерапії, особливості побудови, узагальнені структурні схеми. Апарати для терапії модульованими та безперервними струмами. Апарати для УВЧ терапії. Електростимулятори нервово-м'язових структур. Апарати для електроанальгезії та анестезії. Ультразвукові терапевтичні пристрої. Магнітотерапевтичні пристрої. Апарати для інтенсивної терапії.	Розрахунок вузлів терапевтичної апаратури	1. Апарати медичної діагностики та терапії: Навчальний посібник / М.І. Жук, О.М. Дацок. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 312 с. 2. Жук М.І., Дацок О.М. Апарати медичної діагностики та терапії (частина 1): Навч. посібник, вид. 2-е, доповн. / – Харків: ХНУРЕ, 2013. – 352 с. 3. Жук М.І., Дацок О.М. Апарати медичної діагностики та терапії (частина 2): Навч. посібник вид. 2-е, випр. та доповн./ – Харків: ХНУРЕ, 2014. – 336 с.

Методи обробки біомедичних сигналів	Спектральний аналіз	Спектр періодичного сигналу. Ряд Фур'є. Спектр неперіодичного сигналу. Перетворення Фур'є. Властивості перетворення Фур'є.	Властивості спектру послідовності прямокутних імпульсів	1. Жук М. І., Семенець В.В. Методи і алгоритми обробки та аналізу медико-біологічних сигналів. - Х.: ХНУРЕ, 2006. – 264 с. 2. Жук М.І. Автоматизація обробки і аналізу медико-біологічної інформації. - Х.: ХТУРЕ, 2001. – 160 с 3. _Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В.В. Семенець, В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепко, А.В. Кіпенський, С.В. Павлов. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 400 с. 4. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисциплін «Автоматизація обробки і аналізу біомедичної інформації», «Методи перетворення біосигналів та аналіз медико-біологічної інформації/ Упоряд. Жемчужкіна Т.В., Носова Т.В. – Харків: ХНУРЕ, 2008. – 49с.
	Аналого-цифрове перетворення	Квантування. Дискретизація. Теорема Котельникова. Дискретне перетворення Фур'є. Властивості дискретного перетворення Фур'є. Швидке перетворення Фур'є. Розмивання спектру. Функції вікон.	Квантування. Дискретизація. Теорема Котельникова	
	Статистичний та кореляційний аналіз	Числові та функціональні характеристики випадкових процесів. Стаціонарні та ергодичні випадкові процеси. Кореляційні функції детермінованих та випадкових сигналів. Спектральна щільність потужності.	Числові та функціональні характеристики випадкових процесів	

	Цифрові фільтри	Рекурсивні та нерекурсивні цифрові фільтри.	Характеристики дискретних систем.	
Методи медико-біологічних досліджень та вимірювальні перетворювачі	Методи медико-біологічних досліджень	Електрографічні методи досліджень (ЕКГ, ЕЕГ)	Методи дослідження електричної активності серця (амплітудно-часові характеристики ЕКГ)	1. Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В.В. Семенець, В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепко, А.В. Кіпенський, С.В. Павлов. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 400 с. 2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методи медико-біологічних досліджень та вимірювальні перетворювачі»,/ Упоряд. Лінник С.М., Дацок О.М. та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2007 3. Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В.В. Семенець, В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепко, А.В. Кіпенський, С.В. Павлов. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 400 с.
		Методи вимірювання механічних показників системи гемодинаміки (сфігмографія, методи вимірювання тиску)	Гемодинамічні показники (лінійна, об'ємна швидкість руху крові)	
		Магнітографічні методи досліджень		
		Методи інтроскопії	Ефект Доплера (розрахунок швидкості руху серця)	
		Методи лабораторної діагностики	Оптичні методи дослідження біологічних речовин (поглинання світла речовиною)	
	Вимірювальні перетворювачі	Перетворювачі температури. ТКС.	Термоелектричні перетворювачі	1. Поліщук Є. С. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин: підручник для студ. вищих закл. освіти спец. «Метрологія та вимірювальна техніка». – Л. : Вид-во Держ. ун-ту «Львівська політехніка», 2000. – 360 с.
		Оптичні перетворювачі. Режими включення		
		Схеми формування	Мостовий	

		сигналів генераторних та параметричних ВП. Зменшення впливу з'єднувальних дротів. Узгодження первинних перетворювачів з вимірювальними колами	вимірювальній перетворювач на тензорезисторах. Лінійний реостатний перетворювач. Похибка вимірювання	2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методи медико-біологічних досліджень та вимірювальні перетворювачі»,/ Упоряд. Лінник С.М., Дацок О.М. та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2007.
		Детектори іонізуючого випромінювання		
		Ємнісні датчики.	Плоский конденсатор	
		П'єзоперетворювачі	Напруга на обкладинках п'єзоелектричного перетворювача	
		Електроди для електрографічних досліджень		
Електроніка	Аналогова схемотехніка	Інтегральні операційні підсилювачі (ОП). Структура, основні параметри та характеристики ОП. Перетворювачі аналогових сигналів на базі інтегральних ОП. Активні фільтри. Вторинні джерела живлення. Основні характеристики.		1. Борзенков Б. І. Аналогова і цифрова електроніка: навч. посібник для студ. вузів / Б. І. Борзенков ; МО України, Науково-метод. центр вищої освіти, Харків. техн. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХТУРЕ, 2000. – 256 с.
	Цифрова схемотехніка	1. Логічні змінні та функції. Елементарні логічні функції. Двійкові коди. Основи Бульової алгебри. Карті Карно. Базиси логічних функцій. Синтез схем [1-3]. 2. Комбінаційні функціональні вузли цифрової схемотехніки. Перетворювачі кодів. Шифратори, дешифратори. Мультиплексори, демультіплексори [1-3]. 3. Послідовні функціональні вузли цифрової		1. Рябенський В. М., Жуйков В. Я., Гулой В. Д. Цифрова схемотехніка. Навчальний посібник. – Новий Світ-2000, 2009. – 736 с. 2. Лебедєв О.М., Ладик О.І. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2005. – 247 с.

	схемотехніки. Інтегральні тригери. RS – тригери (синхронні, асинхронні, з прямими та інверсними входами). D, T - тригери. Універсальні JK – тригери. Побудова схем на тригерах [1-3]. 4. Лічильники. Асинхронні та синхронні лічильники (такі, що додають, та такі, що віднімають, реверсивні). Подільники частоти [1-3]. 5. Регістри. Регістри зберігання та зсуву [1-3]. 6. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі [1-3]. 7. Запам'ятовуючі пристрої [1-3].	
Мікропроцесорна техніка	1. Загальна характеристика і класифікація мікропроцесорів та мікропроцесорних систем 2. Структура та функціонування мікропроцесорної системи. 2.1 Архітектура Фон-Неймана. Основні вузли мікропроцесора та мікропроцесорної системи. 2.2 Цикл виконання команди у мікропроцесорі. Організація шин у мікропроцесорних системах. 3 Архітектура 16-розрядного мікропроцесора i80x86. 3.1 Внутрішня структура та програмна модель МП i80x86. Механізм сегментної адресації. 4. Мова Assembler для МП i 80x86. 4.1 Команди пересилання даних 4.2 Арифметичні та логічні команди 4.3 Команди переходів 5 Обробка складних структур даних на мові Assembler. 5.1 Організація та розміщення в пам'яті складних структур даних: масивів, стеків, списків. 6 Методи адресації у МП i 80x86. 6.1 Реалізація методів базової, індексної, та базово-індексної адресація операндів.	1. Мікропроцесорна техніка [електронний ресурс]. Режим доступу http://vozom.ho.ua/MP/ 2. Мікропроцесорна техніка: Навчальний посібник з дисципліни для всіх форм навчання та студентів іноземців напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології”/Уклад. В.В.Кирик.-К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2014.- 183с. 3. Мікропроцесорна техніка: Підручник/ Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол та ін. За ред. Т. О. Терещенко. – 2-ге вид., – К: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»; «Кондор», 2004. – 416 с.

		7. Механізм виклику підпрограм 7.1 Реалізація команд дальнього та ближнього виклику підпрограм. 8. Способи передавання параметрів та результатів підпрограм 8.1 Реалізація механізмів передавання параметрів підпрограм за значенням та за адресою.	
Біомедична електроніка	Підсилювачі біопотенціалів. Особливості побудови та основні параметри.		1. Жук М.І., Дацок О.М. Апарати медичної діагностики та терапії (частина 1): Навч. посібник, вид. 2-е, доповн. / – Харків: ХНУРЕ, 2013. – 352 с. 2. Жук М.І., Дацок О.М. Апарати медичної діагностики та терапії (частина 2): Навч. посібник вид. 2-е, випр. та доповн./ – Харків: ХНУРЕ, 2014. – 336 с. 3. Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В.В. Семенець, В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепко, А.В. Кіпенський, С.В. Павлов. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 400 с.
	Підсилювачі для вимірювальних перетворювачів		

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКА ПРИ ПРОВЕДЕННІ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Загальна кількість завдань в тесті – 120. Бланк тестування складається з 30 тестових завдань, що формуються з загальної кількості завдань в тесті. Кількість варіантів бланків – 3.

Тривалість проведення фахового випробування складає 120 хвилин.

Кількість варіантів відповідей у кожному тестовому завданні – 5 (одна відповідь правильна, 4 відповіді не правильні). Вступник має обрати правильну відповідь.

Критерії оцінювання знань вступника відповідно до кількості обраних правильних відповідей з 30 тестових завдань в одному варіанті наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Критерії оцінювання знань вступника при проведенні фахового вступного випробування

Кількість правильних відповідей	Оцінка фахового випробування	Кількість правильних відповідей	Оцінка фахового випробування	Кількість правильних відповідей	Оцінка фахового випробування
1	не склав	11	124	21	164
2	не склав	12	128	22	168
3	не склав	13	132	23	172
4	не склав	14	136	24	176
5	100	15	140	25	180
6	104	16	144	26	184
7	108	17	148	27	188
8	112	18	152	28	192
9	116	19	156	29	196
10	120	20	160	30	200