



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної  
комісії ХНУРЕ

Ігор РУБАН

«28» 04 2023 р.

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

Спеціальність 163 Біомедична інженерія

Освітні програми: Біомедична інженерія

Протокол засідання приймальної комісії

№ 15 від 18.04. 2023 р.

Голова фахової комісії

Олег АВРУНІН

Відповідальний секретар  
приймальної комісії

Аркадій ШІГУРОВ

Харків 2023

## НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ, ТЕМАТИКА ТА НАВЧАЛЬНА ЛІТЕРАТУРА

Дисципліна	Тема	Теорія	Практика	Література
Біофізика	Основи біофізики	Фотобіологічні процеси та їх стадії. Поглинання світла біологічними системами Електрогенез клітин	Спектрофотометричні вимірювання. Закон Бугера-Ламберта-Бера Рівняння Нернста. Рівняння Гольдмана-Ходжкіна-Катца. I та II закони Фіка.	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.
	Взаємодія фізичних полів з біологічними об'єктами	Біофізика мембран Біофізика клітинного дихання Біофізика слуху. Біофізика зору	Гліколіз, цикл Кребса, окислювальне фосфорилування. Дослідження слухового аналізатора. Аудиографія. Створення зображення на сітківці ока. Визначення гостроти зору по таблицям Сівцева та Ландольта.	1. Марченко М.М., Свєрбівус 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., Магюшко Р.П. Основи радіаційної медицини: навч. посіб. – Одеса: Одес. держ. мед. у-т, 2002. – 208 с. 21. Овчаренко О.П.,
	Взаємодія іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами	Характеристики взаємодії електромагнітних полів з біологічними об'єктами Взаємодія лазерного випромінювання з біологічними об'єктами Взаємодія іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами	Діелектричні параметри, електропровідність, глибина проникнення. Поглинання та розсіяння біологічними тканинами різної структурної організації Дозиметричний контроль: параметри, одиниці вимірювання,	

		Вплив частот акустичного діапазону на біологічні об'єкти	обладнання Ультразвук для медичної візуалізації структури та процесів в біологічній системі. Ультразвукова діагностика. Доплер-ефект.	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.
Біомедичні прилади, апарати, системи і комплекси	Лабораторно-аналітична техніка	Гемоситометри. Принцип дії кондуктометричного гемоситометра. Особливості побудови кондуктометричного датчика. Фотоколориметри. Класифікація фотоколориметрів. Джерела оптичного випромінювання. Фотопрриймачі. Елементи конструкції оптичних систем. Рівноважні електрохімічні методи. Потенціометрія, рН-метрія. Схемотехніка і конструкція рН-метрів.		Основи ресстрації 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. Фонокардіографи. Вимірювачі артеріального тиску. Вимірювачі частоти серцевих скорочень. Реографи. Реографи з імпульсними зондувальними струмами	Розрахунок вузлів діагностичних апаратів.	1. Апарати медичної діагностики та терапії: Навчальний посібник / М.І. Жук, О.М. Дацюк. – 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.

		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 UVЧ терапії. Електростимулятори нервово-м'язових структур. Апарати для електроанальгезії та анестезії. Ультразвукові терапевтичні пристрої. Магнітотерапевтичні пристрої. Апарати для інтенсивної терапії.	Розрахунок вузлів терапевтичної апаратури	<p>1. Апарати медичної діагностики та терапії: Навчальний посібник / М.І. Жук, О.М. Дацок. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 312 с.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
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	<p>1. Жук М. І., Семенець В.В. Методи і алгоритми обробки та аналізу медико-біологічних сигналів. - Х.: ХНУРЕ, 2006. – 264 с.</p> <p>2. Жук М.І. Автоматизація обробки і аналізу медико-біологічної інформації. - Х.: ХГУРЕ, 2001. – 160 с</p> <p>3. Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В.В. Семенець,</p>

	Аналого-цифрове перетворення	Квантування. Дискретизація. Теорема Котельникова. Дискретне перетворення Фур'є. Властивості дискретного перетворення Фур'є. Швидке перетворення Фур'є. Розмівання спектру. Функції вікон.	Квантування. Дискретизація. Теорема Котельникова	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 дисципліни «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.
Статистичний та кореляційний аналіз		Числові та функціональні характеристики випадкових процесів. Стационарні 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	Методи медико-біологічних досліджень	Електрографічні методи досліджень (ЕКГ, ЕЕГ)	Методи дослідження електричної активності серця (амплітудно-часові	1. Основи ресстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В.В. Семенець, В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепко, А.В.

досліджень та вимірювальні перетворювачі		<p>Методи вимірювання механічних показників системи гемодинаміки (сфільмографія, методи вимірювання тиску)</p> <p>Магнітографічні методи досліджень</p> <p>Методи інтроскопії</p> <p>Методи лабораторної діагностики</p>	<p>характеристики ЕКГ)</p> <p>Гемодинамічні показники (лінійна, об'ємна швидкість руху крові)</p>	<p>Кіпенський, С.В. Павлов. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 400 с.</p> <p>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</p> <p>3. Основи ресстрації 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.</p>
			<p>Перетворювачі температури. ТКС.</p> <p>Оптичні перетворювачі.</p> <p>Режими включення</p> <p>Схеми формування сигналів генераторних та параметричних ВП.</p> <p>Зменшення впливу з'єднувальних дротів.</p> <p>Узгодження первинних перетворювачів з вимірювальними колами</p> <p>Детектори іонізуючого випромінювання</p> <p>Ємнісні датчики.</p> <p>П'єзоперетворювачі</p>	<p>Ефект Доплера (розрахунок швидкості руху серця)</p> <p>Оптичні методи дослідження біологічних речовин (поглинання світла речовиною)</p> <p>Термоелектричні перетворювачі</p> <p>Мостовий вимірювальний перетворювач на тензорезисторах.</p> <p>Лінійний реостатний перетворювач. Похибка вимірювання</p> <p>Плоский конденсатор</p> <p>Напруга на обкладинках п'єзоелектричного</p>

Електроніка	Аналогова схемотехніка	Електрографічних досліджень	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. Карти Карно. Базиси логічних функцій. Синтез схем [1-3]. 2. Комбінаційні функціональні вузли цифрової схемотехніки. Перетворювачі кодів. Шифратори, дешифратори. Мультитиплексори, демультитиплексори [1-3]. 3. Послідовні функціональні вузли цифрової 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].		1. Рябенський В. М., Жуйков В. Я., Гулой В. Д. Цифрова схемотехніка. Навчальний посібник. – Новий Світ-2000, 2009. – 736 с. 2. Лебедев О.М., Ладик О.І. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2005. – 247 с.
	Мікропроцесорна	1. Загальна характеристика і класифікація мікро-		1. Мікропроцесорна техніка [електронний ресурс].

	техніка	<p>процесорів та мікропроцесорних систем</p> <p>2. Структура та функціонування мікропроцесорної системи.</p> <p>2.1 Архітектура Фон-Неймана. Основні вузли мікропроцесора та мікропроцесорної системи.</p> <p>2.2 Цикл виконання команди у мікропроцесорі. Організація шин у мікропроцесорних системах.</p> <p>3 Архітектура 16-розрядного мікропроцесора i80x86.</p> <p>3.1 Внутрішня структура та програмна модель МП i80x86. Механізм сегментної адресації.</p> <p>4. Мова Assembler для МП і 80x86.</p> <p>4.1 Команди пересилання даних</p> <p>4.2 Арифметичні та логічні команди</p> <p>4.3 Команди переходів</p> <p>5 Обробка складних структур даних на мові Assembler.</p> <p>5.1 Організація та розміщення в пам'яті складних структур даних: масивів, стеків, списків.</p> <p>6 Методи адресації у МП і 80x86.</p> <p>6.1 Реалізація методів базової, індексної, та базово-індексної адресації операндів.</p> <p>7. Механізм виклику підпрограм</p> <p>7.1 Реалізація команд дальнього та ближнього виклику підпрограм.</p> <p>8. Способи передавання параметрів та результатів підпрограм</p> <p>8.1 Реалізація механізмів передавання параметрів підпрограм за значенням та за адресою.</p>	<p>Режим доступу <a href="http://vozom.ho.ua/MP/">http://vozom.ho.ua/MP/</a></p> <p>2. Мікропроцесорна техніка: Навчальний посібник з дисципліни для всіх форм навчання та студентів іноземців напрямку підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології»/Уклад. В.В.Кирик.-К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2014.- 183с.</p> <p>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.</p>
	Біомедична електроніка	<p>Підсилювачі біопотенціалів. Особливості побудови та основні параметри.</p>	<p>1. Жук М.І., Дацюк О.М. Апарати медичної діагностики та терапії (частина 1): Навч. посібник, вид. 2-е, доповн. / – Харків: ХНУРЕ, 2013. – 352 с.</p> <p>2. Жук М.І., Дацюк О.М. Апарати медичної</p>



		<p>Підсилювачі для вимірювальних перетворювачів</p> <p>діагностики та терапії (частина 2): Навч. посібник вид. 2-е, випр. та доповн./ – Харків: ХНУРЕ, 2014. – 336 с.</p> <p>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.</p>
--	--	--

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКА ПРИ ПРОВЕДЕННІ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Загальна кількість завдань в тесті – 120. Бланк тестування складається з 30 тестових завдань, які формуються с 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 приведені в 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