

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної
комісії ХНУРЕ

В.В. Семенець
«17» 2021 р.



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

Спеціальність 163 Біомедична інженерія

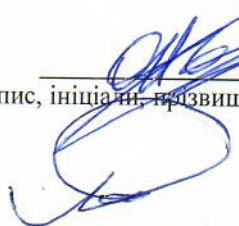
Протокол засідання приймальної комісії

№ 12 від 18.02. 2021 р.

Голова фахової комісії


О.Г. Аврунін
(підпис, ініціали, прізвище)

Відповідальний секретар
приймальної комісії


А.В. Снігуров
(підпис, ініціали, прізвище)

Харків-2021

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. Владимиров Р.М. Биофизика. М.: Высш. шк., 1983. – 235 с. 3. Антонов В.Ф. Биофизика. М.: Владос, 2000. – 287 с.	
		Електрогенез клітин	Рівняння Нернста. Рівняння Гольдмана-Ходжкіна-Катца.		
		Біофізика мембран	І та II закони Фіка.		
		Біофізика клітинного дихання	Гліколіз, цикл Кребса, окислювальне фосфорилування.		
		Біофізика слуху.	Дослідження слухового аналізатора. Аудиографія.		
		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 Взаємодія лазерного випромінювання з	Діелектричні параметри, електропровідність, глибина проникнення.	1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Высш. шк., 1987. – 638 с. 2. Антонов В.Ф. Биофизика. М.: Владос, 2000. – 287 с. 3. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами. Конспект лекций.
				Поглинання та розсіяння біологічними тканинами	

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 електродні методи. Потенціометрія, рН-метрія. Схемотехніка і конструкція рН-метрів.	<p>різної структурної організації</p> <p>Дозиметричний контроль: параметри, одиниці вимірювання, обладнання</p> <p>Ультразвук для медичної візуалізації структури та процесів в біологічній системі. Ультразвукова діагностика. Доплер-ефект.</p>	/Величко О.Н.
	Діагностична техніка	Електрокардіографи. Типи, принципи побудови, структурні та електричні схеми, характеристики. Фонокардіографи. Вимірювачі артеріального тиску. Вимірювачі частоти серцевих скорочень. Реографи. Реографи з	<p>біологічними об'єктами</p> <p>Взаємодія іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами</p> <p>Вплив частот акустичного діапазону на біологічні об'єкти</p>	<p>1. Меньшичев В.В. Клиническая лабораторная аналитика. Том 1. М. Агаг-Мед, 2002. — 860 с.</p> <p>2. Солодовник В.Ф. Чебан М.И. Медицинские лабораторные устройства и приборы. Уч. пос. Харьков, Нац. аэрокосм. ун-т ХАИ, 2001. 85 с.</p> <p>3. Эггинс Б. Химические и биологические сенсоры.- М: Техносфера, 2005.</p> <p>1. Апарати медичної діагностики та терапії: Навчальний посібник / М.І. Жук, О.М. Дацюк. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 312 с.</p> <p>2. Медична апаратура спеціального призначення: навчальний посібник / С.М. Злепко, Л.Г. Коваль, Н.М. Гаврілова, та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 160 с.</p>

	Лікувальна техніка	<p>імпульсними зондувальними струмами й тетраполярною методикою вимірювання. Прилади для вимірювання швидкості кровотоку. Пульсоксиметри.</p> <p>Апарати для електротерапії, особливості побудови, узагальнені структурні схеми.</p> <p>Апарати для терапії модульованими та безперервними струмами.</p> <p>Апарати для UVЧ терапії.</p> <p>Електростимулятори нервово-м'язових структур.</p> <p>Апарати для електроанальгезії та анестезії.</p> <p>Ультразвукові терапевтичні пристрої.</p> <p>Магнітотерапевтичні пристрої.</p> <p>Апарати для інтенсивної терапії.</p>	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. Терапевтические аппараты и системы: Учеб. пособие / В.П. Олейник. – Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т Харьк. авиац. ин-т, 2002. – 93 с.</p>
--	--------------------	---	---	---

<p>Методи обробки біомедичних сигналів</p>	<p>Спектральний аналіз</p>	<p>Спектр періодичного сигналу. Ряд Фур'є. Спектр неперіодичного сигналу. Перетворення Фур'є. Властивості перетворення Фур'є.</p>	<p>Властивості спектру послідовності прямокутних імпульсів</p>	<p>1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2003. - 604 с. (Глава 1. Основы анализа сигналов) 2. 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.</p>
<p>Аналого-цифрове перетворення</p>	<p>Квантування. Дискретизація. Теорема Котельникова. Дискретне перетворення Фур'є. Властивості дискретного перетворення Фур'є. Швидке перетворення Фур'є. Розміщення спектру. Функції вікон.</p>	<p>Квантування. Дискретизація. Теорема Котельникова. Дискретне перетворення Фур'є. Властивості дискретного перетворення Фур'є. Швидке перетворення Фур'є. Розміщення спектру. Функції вікон.</p>	<p>Квантування. Дискретизація. Теорема Котельникова</p>	<p>1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2003. - 604 с. (Глава 3. Дискретные сигналы; Глава 5. Спектральный анализ) 2. 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.</p>
<p>Статистичний та кореляційний аналіз</p>	<p>Числові та функціональні характеристики випадкових процесів. Стационарні та ергодичні випадкові процеси. Кореляційні функції детермінованих та випадкових сигналів. Спектральна щільність потужності.</p>	<p>Числові та функціональні характеристики випадкових процесів. Стационарні та ергодичні випадкові процеси. Кореляційні функції детермінованих та випадкових сигналів. Спектральна щільність потужності.</p>	<p>Числові та функціональні характеристики випадкових процесів</p>	<p>1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2003. - 604 с. (Глава 1. Основы анализа сигналов) 2. 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.</p>

	Цифрові фільтри	Рекурсивні та нерекурсивні цифрові фільтри.	Характеристики дискретних систем.	<p>1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2003. - 604 с. (Глава 4. Дискретные системы)</p> <p>2. 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.</p>
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)	<p>1. Мустецов Н. П., Смердова Т.А. Инженерные методы медико – биологических исследований. Уч. пособие. Х.: ХНУРЭ, 2004. – 248с(Гл.3. Электрографические методы исследования).</p> <p>2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методи медико-біологічних досліджень та вимірювальні перетворювачі»,/ Упоряд. Лінник С.М., Дацюк О.М. та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2007</p>
	Методи вимірювання механічних показників системи гемодинаміки (сфігмографія, методи вимірювання тиску)	Гемодинамічні показники (лінійна, об'ємна швидкість руху крові)		<p>1. Мустецов Н. П., Смердова Т.А. Инженерные методы медико – биологических исследований. Уч. пособие. Х.: ХНУРЭ, 2004. – 248с(Гл.2. Исследование механических показателей системы кровообращения).</p> <p>2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Высш. шк., 1987. – 638 с</p> <p>3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методи медико-біологічних досліджень та вимірювальні перетворювачі»,/ Упоряд. Лінник С.М., Дацюк О.М. та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2007</p>
	Магнітографічні методи досліджень			<p>Мустецов Н. П., Смердова Т.А. Инженерные методы медико – биологических исследований. Уч. пособие. Х.: ХНУРЭ, 2004. – 248с (Гл.4. Исследование магнитных свойств биообъектов).</p>
	Методи інтроскопії		Ефект Доплера (розрахунок швидкості)	<p>Мустецов Н. П., Смердова Т.А. Инженерные методы медико–биологических исследований. Уч. пособие. Х.:</p>

			руху серця)	ХНУРЕ, 2004. – 248с (Гл.5. Методи визуалізації внутрішніх органів).
	Методи лабораторної діагностики	Оптичні методи дослідження біологічних речовин (поглинання світла речовиною)		1. Мустецов Н. П., Смердова Т.А. Инженерные методы медико – биологических исследований. Уч. пособие. Х.: ХНУРЕ, 2004. – 248с(Гл.6. Методи лабораторної діагностики). 2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Высш. шк., 1987. – 638 с 3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методи медико-біологічних досліджень та вимірювальні перетворювачі»./ Упоряд. Лінник С.М., Дацюк О.М. та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2007
Вимірювальні перетворювачі	Перетворювачі температури. ТКС.	Термоелектричні перетворювачі		1. Е.С. Полищук. Измерительные преобразователи. – Киев: Вища школа, 1981. – 296 с. (Гл.13. Тепловые преобразователи) 2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методи медико-біологічних досліджень та вимірювальні перетворювачі»./ Упоряд. Лінник С.М., Дацюк О.М. та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2007
	Оптичні перетворювачі. Режими включення			1. Е.С. Полищук. Измерительные преобразователи. – Киев: Вища школа, 1981. – 296 с. (Гл.15. Оптоэлектронные преобразователи) 2. Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. М.: Техносфера, 2006. – 592с. (Гл.14. Детекторы световых излучений)
	Схеми формування сигналів генераторних та параметричних ВП. Зменшення впливу з'єднувальних дротів. Узгодження первинних перетворювачів з вимірювальними колами	Мостовий вимірювальний перетворювач на тензорезисторах. Лінійний реостатний перетворювач. Похибка вимірювання		1. Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. М.: Техносфера, 2006. – 592с. (Гл.5. Интерфейсные электронные схемы) 2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методи медико-біологічних досліджень та вимірювальні перетворювачі»./ Упоряд. Лінник С.М., Дацюк О.М. та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2007

Електроніка	Аналогова схемотехніка	<p>Детектори іонізуючого випромінювання</p> <p>Ємнісні датчики.</p> <p>П'єзоперетворювачі</p> <p>Електроди для електрографічних досліджень</p> <p>Інтегральні операційні підсилювачі (ОП). Структура, основні параметри та характеристики ОП.</p> <p>Перетворювачі аналогових сигналів на базі інтегральних ОП. Активні фільтри.</p> <p>Вторинні джерела живлення. Основні характеристики.</p>	<p>Плоский конденсатор</p> <p>Напряга на обкладках п'єзоелектричного перетворювача</p>	<p>Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. М.: Техносфера, 2006. – 592 с. (Гл.15. Детекторы радиоактивного излучения)</p> <p>Е.С. Полищук. Измерительные преобразователи. – Киев: Вища школа, 1981. – 296 с. (Гл.7. Емкостные преобразователи)</p> <p>Е.С. Полищук. Измерительные преобразователи. – Киев: Вища школа, 1981. – 296 с. (Гл. 8. Пьезоэлектрические преобразователи)</p> <p>Попечителей Е. П. Методы медико-биологических исследований. Системные аспекты. – Житомир.: Изд-во ЖИТИ, 1997. – 186с.</p>
Електроніка	Цифрова схемотехніка	<p>1. Логічні змінні та функції. Елементарні логічні функції. Двійкові коди. Основи Бульової алгебри. Карти Карно. Базиси логічних функцій. Синтез схем [1-3].</p> <p>2. Комбінаційні функціональні вузли цифрової схемотехніки. Перетворювачі кодів. Шифратори, дешифратори. Мультиплексори, демультіплексори [1-3].</p> <p>3. Послідовні функціональні вузли цифрової схемотехніки. Інтегральні тригери. RS – тригери (синхронні, асинхронні, з прямими та інверсними входами). D, T - тригери. Універсальні JK – тригери.</p>	<p>1. Джонс М.Х. Электроника – практический курс. – М.: Техносфера, 2006. – 512 с.</p> <p>2. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Т.1. 2008 г. (Раздел 5. Операционные усилители).</p> <p>3. Достал И. Операционные усилители. – М.: Мир, 1982. – 512с.</p> <p>4. Хоровиц П., Хилл. У. Искусство схемотехники. 7-е изд. – М.: БИНОМ, 2014. – 704 с.</p> <p>1. Бойт К. Цифровая электроника. – М.: Техносфера, 2007. – 472 с.</p> <p>2. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. – М.: Мир, 2001. – 379 с.</p> <p>3. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. –СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 528 с.</p>	<p>Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. М.: Техносфера, 2006. – 592 с. (Гл.15. Детекторы радиоактивного излучения)</p> <p>Е.С. Полищук. Измерительные преобразователи. – Киев: Вища школа, 1981. – 296 с. (Гл.7. Емкостные преобразователи)</p> <p>Е.С. Полищук. Измерительные преобразователи. – Киев: Вища школа, 1981. – 296 с. (Гл. 8. Пьезоэлектрические преобразователи)</p> <p>Попечителей Е. П. Методы медико-биологических исследований. Системные аспекты. – Житомир.: Изд-во ЖИТИ, 1997. – 186с.</p> <p>1. Джонс М.Х. Электроника – практический курс. – М.: Техносфера, 2006. – 512 с.</p> <p>2. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Т.1. 2008 г. (Раздел 5. Операционные усилители).</p> <p>3. Достал И. Операционные усилители. – М.: Мир, 1982. – 512с.</p> <p>4. Хоровиц П., Хилл. У. Искусство схемотехники. 7-е изд. – М.: БИНОМ, 2014. – 704 с.</p> <p>1. Бойт К. Цифровая электроника. – М.: Техносфера, 2007. – 472 с.</p> <p>2. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. – М.: Мир, 2001. – 379 с.</p> <p>3. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. –СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 528 с.</p>

		<p>Побудова схем на тригерах [1-3].</p> <p>4. Лічильники. Асинхронні та синхронні лічильники (такі, що додають, та такі, що віднімають, реверсивні). Подільники частоти [1-3].</p> <p>5. Регістри. Регістри зберігання та зсуву [1-3].</p> <p>6. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі [1-3].</p> <p>7. Запам'ятовуючі пристрої [1-3].</p>	
	<p>Мікропроцесорна техніка</p>	<p>1. Загальна характеристика і класифікація мікропроцесорів 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-</p>	<p>1. Гилмор Ч . Введение в микропроцессорную технику: Пер. с англ.- М.: Мир, 1984.- раздел. Внутреннее построение микропроцессора, с.35-52.</p> <p>2. Хвоц С.Т., Варлинский Н.Н., Попов Е.А. Микропроцессоры и микроЭВМ в системах автоматического управления: Справочник.- Л.: Машиностроение, 1987.- раздел Основы применения и организация микропроцессоров и микроЭВМ, с. 7-60.</p> <p>3. Новиков, Скоробогатов Основы микропроцессорной техники.-М. ИНТУИТ, 2003.- 440, раздел Функционирование микропроцессора, с. 87-118.</p> <p>Юров В. Assembler. Спб; Питер, 2002, разделы 5-9, с 85-207.</p> <p>Юров В. Assembler. Спб; Питер, 2002, раздел 13, с. 268-292.</p>

		<p>індексної адресація 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>Юров В. Assembler. Слб; Питер, 2002, раздел 15, с. 324-364.</p>
<p>Біомедична електроніка</p>		<p>Підсилювачі біопотенціалів. Особливості побудови та основні параметри.</p> <p>Підсилювачі для вимірювальних перетворювачів</p>	<p>1. Остроухов В.Д. Конспект лекцій по курсу "Біомедицинская электроника. Часть 1". – Харьков:ХТУРЕ, 1997. – 85с.</p> <p>2. Жук М.І., Дацюк О.М. Апарати медичної діагностики та терапії (ч. 1): Навч. посібник / За заг. ред. А.І. Биха. – Харків: ХНУРЕ, 2010.</p> <p>3. Агаханян Е.М. Электронные устройства в медицинских приборах: Уч. пос. / Т.М. Агаханян, В.Г. Никитаев. – М.: БИНОМ. Лаборат. знаний, 2005. – 510 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 – 4.

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 приведений в таблиці 1.

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

Кількість правильних х відповідей	Оцінка фахового випробування	Кількість правильних х відповідей	Оцінка фахового випробування	Кількість правильних х відповідей	Оцінка фахового випробування
1	не склав	11	105	21	155
2	не склав	12	110	22	160
3	не склав	13	115	23	165
4	не склав	14	120	24	170
5	не склав	15	125	25	175
6	не склав	16	130	26	180
7	не склав	17	136	27	185
8	не склав	18	140	28	190
9	не склав	19	145	29	195
10	100	20	150	30	200