

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної  
комісії ХНУРЕ

Ігор РУБАН

«15» липня 2024 р.

ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ  
для вступу на третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти  
у 2024 році

Спеціальність 163 Біомедична інженерія

Протокол засідання приймальної комісії від «15» липня 2024 р. № 28

Голова фахової комісії

Олег АВРУНІН  
(підпис, ім'я, прізвище)

Зав. відділом аспірантури  
та докторантури

Валентина КИРІЙ  
(підпис, ім'я, прізвище)

Відповідальний секретар  
приймальної комісії

Аркадій СНІГУРОВ  
(підпис, ім'я, прізвище)

Харків – 2024

Програма розроблена фаховою комісією зі спеціальності 163 Біомедична інженерія у складі:

голова комісії: Олег АВРУНІН – д.т.н., професор, зав. кафедри біомедичної інженерії;

члени комісії:

Дмитро СНИЖКО – д.т.н., проф., професор кафедри біомедичної інженерії;

Катерина МУЗИКА – д.т.н., професор, професор кафедри біомедичної інженерії.

## 1 ТЕМАТИКА ПИТАНЬ

1. Основні принципи реографічної діагностики.
2. Методи сучасної ендоскопії.
3. Апаратура для ультразвукової діагностики. Принципи і режими роботи.
4. Принципи УЗ-діагностики біологічних об'єктів.
5. Методи електричного аналізу схем пристроїв біомедичної інженерії.
6. Апаратура для електро- та магнітотерапії
7. Основи фізіології серця в нормі і при патології. Механіка кровообігу людини. Електрокардіографія.
8. Принципи функціональних досліджень в медицині
9. Апаратура для функціональної діагностики зовнішнього дихання.
10. Основні принципи рентгенографічної діагностики
11. Методи 3-вимірної візуалізації в медицині
12. Сучасні принципи ортезування та протезування
13. Основи взаємодії ЕМП з біологічними об'єктами.
14. Апаратура для малоінвазивної хірургії
15. Апаратура для ЕЕГ, функціональне картування мозку за даними ЕЕГ
16. Анатомо-функціональні особливості дихальної системи людини. Методи діагностики дихальної системи людини (спірометрія, риноманометрія).
17. Дослідження спектрів сигналів в біології і медицині. Застосування спектрального аналізу в біомедичних апаратах і системах
18. Принципи роботи рентгенівських та магнітнорезонансних томографів
19. Фізико-хімічні основи живого. Фізичне уявлення про клітини та їх функціонування
20. Методи цифрової обробки біомедичних зображень
21. Апаратура для штучної вентиляції легенів
22. Застосування нанотехнологій та наноматеріалів в біології і медицині
23. Кардіостимулятори
24. Фізіологія нервової системи. Нервово-гуморальна регуляція
25. Алгоритми обробки і аналізу біосигналів.
26. Апаратура для рентгенівської діагностики
27. Основні принципи реконструктивної томографії
28. Основні принципи та апаратура для фізичної реабілітації
29. Принципи проектування сучасної медичної апаратури на мікросхемах програмованої логіки.
30. Принципи проектування та особливості використання сучасних мікропроцесорів в медичних системах.

## 2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

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. doi:10.30837/978-966-659-257-9
2. Аврунін О.Г., Безшапочний С.Б., Бодянський Є.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань. Харків : ХНУРЕ, 2018. 224 с.
3. Клінічна доплерівська ультрасонографія / за ред. П. Л. Аллана, П. А. Даббинса [та ін.]; пер. з англ. – Львів: Медицина світу, 2001. – 293с.
4. Основи ультразвукового дослідження серця та внутрішніх органів: навч.-метод. посіб. до практичних занять з функціональної діагностики. В 3-х ч. Ч. 2/ В. А. Візір, О. В. Деміденко, І. Б. Приходько. – Запоріжжя, ЗДМУ, 2019. – 116 с
5. Олександров, Ю. М. Взаємодія фізичних полів з біологічними об'єктами : навч. посібник. Частина 2 / Ю. М. Олександров, М. М. Рожицький, О. М. Галайченко; МОН України, Ін-т інновац. технологій і змісту освіти, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2008. – 316 с.
6. Жук, М. І. Апарати медичної діагностики та терапії: навч. посіб. Ч. 2 / М. І. Жук, О. М. Дацок ; за заг. ред. А. І. Биха ; МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. – 2-ге вид., випр. та доп. – Харків : ХНУРЕ, 2014. – 336 с.
7. Аврунін О.Г., Бодянський Є.В., Калашник М.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Сучасні інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 248 с. doi: 10.30837/978-966-659-234-0.
8. Аврунін О.Г., Бодянський Є.В., Семенець В.В., Філатов В.О., Шушляпіна Н. О. Інформаційні технології підтримки прийняття рішень при визначенні порушень носового дихання. Харків : ХНУРЕ, 2018. 132 с. URL: <https://doi.org/10.30837/978-966-659-235-7>.
9. Старенький, В. П. Апарати дистанційної променевої терапії: навч. посіб. / В. П. Старенький, Л. О. Авер'янова ; Мін-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки, каф. біомед. інженерії. – Харків : Планета-Прінт, 2015. – 160 с. : іл. – ISBN 978-617-7229-17-8.
10. Старенький, В. П. Апарати дистанційної променевої терапії: навч. посіб. для студ. спец. "Біомедична інженерія" з дисц. "Методи та засоби радіаційної медицини". Ч. 1 / В. П. Старенький, Л. О. Авер'янова. – Харків : ХНУРЕ, 2014. – 132 с.
11. Комп'ютерне планування малоінвазивних втручань в офтальмології та нейрохірургії / О. Г. Аврунін, Д. В. Кухаренко, В. О. П'ятикоп, В. В. Семенець, М. Ю. Тимкович, В. О. Філатов. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 160 с.
12. System of three-dimensional human face images formation for plastic and reconstructive medicine / Ya. Nosova, S. Pavlov, O. Avrunin, O. Hrushko, N. Shushlyapina // Teaching and subjects on bio-medical engineering. Approaches and experiences from the BIOART-project. – Corresponding authors, Peter Arras and David

Luengo. – Printed by Asco cv, Leuven (Belgium), 2021. – P.187–203.

13. Біомеханічні основи протезування та ортезування: навчальний посібник / А. Д. Салєєва, В. В. Семенець, Т. В. Носова, І. М. Василенко, П. О. Баєв, С. В. Корнєєв, О. М. Литвиненко, І. В. Карпенко, І. М. Чернишова, І. В. Кабаненко. – Харків: ХНУРЕ, 2022. – 352 с.

14. Олександров, Ю. М. Біофізика: Навч. посібник. Ч.1 / Ю. М. Олександров, М. М. Рожицький, М. О. Красноголовець ; МОН України, НМЦВО, ХНУРЕ. – Харків : ХНУРЕ, 2005. – 234 с. – ISBN 966-659-096-4 .

15. Мустецов, М. П. Апарати і системи заміщення втрачених органів та функцій організму людини : навч. посіб. Для студ. денної та заоч. форм навч. напряму 6.0514.02 "Біомедична інженерія" та спец. 7.091002 "Біотехн. та мед. апарати і системи" / М. П. Мустецов, О. В. Висоцька, А. П. Порван ; МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2010. – 248 с.

16. Інтелектуальні технології в медичній діагностиці, лікуванні та реабілітації: монографія / [С.В. Павлов, О.Г. Аврунін, С.М. Злепко, Є.В. Бодянський та ін.]; за редакцією С. Павлова, О. Авруніна. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2019. – 260 с.

17. Основи комплексної реабілітації пацієнтів з патологіями опорно-рухового апарату : навч. посібник / А. Д. Салєєва, О. Г. Аврунін, І. М. Чернишова, І. В. Кабаненко, О. М. Дацок, Т. О. Трофименко, І. С. Дондорева, Ж. В. Мірошнікова, С. В. Ковальова. – Харків: ХНУРЕ, 2023. – 329 с.

18. Аврунін О.Г. «Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на-ПЛІС»: навч. посібник / О.Г. Аврунін, Т.В. Носова, В.В. Семенець. 196 с.–Харків: ХНУРЕ, 2018.

### 3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКА ПРИ ПРОВЕДЕННІ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

Екзаменаційний білет складається з трьох питань. Відповідь на кожне питання оцінюється за 200-бальною шкалою:

–185-200 балів: вступник продемонстрував всебічні, систематизовані та глибокі знання матеріалу, повністю розкривши та обґрунтувавши відповідь на питання екзаменаційного білета;

–170-184 балів: вступник продемонстрував систематизовані та глибокі знання матеріалу, зазначивши взаємозв'язок основних понять, розкривши та обґрунтувавши відповідь на питання екзаменаційного білета;

–145-169 балів: вступник продемонстрував повне знання матеріалу, загалом розкривши питання екзаменаційного білета, при цьому наведена відповідь потребує деяких додаткових роз'яснень, уточнень, доповнень, обґрунтувань тощо;

–125-144 балів: вступник продемонстрував знання основного матеріалу та базових понять, загалом розкривши питання екзаменаційного білета, при цьому наведена відповідь потребує деяких суттєвих додаткових роз'яснень, уточнень, доповнень, обґрунтувань тощо;

–100-124 балів: вступник продемонстрував знання основ матеріалу в мінімальному обсязі, недостатньо повно розкривши питання екзаменаційного білета, при цьому наведена відповідь потребує суттєвих додаткових роз'яснень, уточнень, доповнень, обґрунтувань тощо;

– 1-99 балів: вступник продемонстрував недостатні знання матеріалу, припустивши значну кількість принципових помилок у відповіді на питання екзаменаційного білета.

Оцінка за кожне питання виставляється комісією на основі письмової відповіді вступника та усної співбесіди з цього питання, за необхідності. Відповідь на кожне питання екзаменаційного білета зараховується за умови отримання за неї не нижче 100 балів.

Загальна оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих за кожне питання екзаменаційного білета.

Фахова комісія проставляє загальну оцінку за шкалою 100-200 балів або ухвалює рішення про негативну оцінку зі вступного випробування («незадовільно», «не склав»).