

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра біофізики інформатики і медичної апаратури

ВЕРДЖУЮ
В.о. проректора з науково-педагогічної роботи
д.мед.н., професор _____



_____ вересня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Медична апаратура»**

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 222 «Медицина»

Одеса 2022 – 2023

Програма вивчення навчальної дисципліни «Медична апаратура» складена на підставі освітньо-наукової програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти з підготовки докторів філософії зі спеціальності 222 «Медицина» ОНМедУ, затвердженою Вченою Радою ОН-МедУ від “23” серпня 2022 року (протокол № 9).

Розробники:

Леонід Годлевський, д.мед.н., професор, завідувач кафедри

Олександр Мандель, к.ф-м.н., доцент, завуч кафедри

Сергій Марченко, магістр, старший викладач

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Біофізики, інформатики та медичної апаратури.

Завідувач кафедри



Протокол № 14 від “27” серпня 2022 р.

Леонід Годлевський

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП «Медицина»



Валерія Марічереда

Схвалено предметною цикловою методичною комісією з медико-біологічних дисципліни ОНМедУ

Протокол № 6 від “30” червня 2022 р.

Голова предметної циклової методичної комісії з медико-біологічних дисципліни

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри Біофізики, інформатики та медичної апаратури.

Завідувач кафедри



Протокол № 1 від “30” серпня 2022 р.

Леонід Годлевський

Опис навчальної дисципліни (анотація)

Програма вибіркової навчальної дисципліни стосується здійснення аналізу захворюваності, ведення медичної документації, статистичну обробку медичної та соціальної інформації з використанням стандартних процедур, включаючи сучасні комп'ютерні інформаційні технології.

Програма вибіркової навчальної дисципліни визначає передумови доступу до навчання, орієнтацію та основний фокус програми, обсяг, необхідний для здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії, перелік загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, нормативний і варіативний зміст підготовки фахівця, сформульований у термінах результатів навчання, та вимоги до контролю якості вищої освіти.

Вибіркова навчальна дисципліна «Медична апаратура» складається з 3 кредитів ЄКТС (90 годин): усього 44 аудиторних годин та 46 годин для самостійної роботи.

Предметом вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Медична апаратура» є засоби комп'ютерної техніки, програмне забезпечення персональних комп'ютерів, сучасні технології та статистичні методи опрацювання медико-біологічної інформації.

Міждисциплінарні зв'язки: базуються на вивченні здобувачами таких навчальних дисциплін: медична та біологічна фізика, вища математика, медична біологія, морфологічних дисциплін, інтегрується з цими дисциплінами та формує вміння застосовувати знання в процесі подальшого навчання та у професійній діяльності.

1. Мета та завдання вибіркової навчальної дисципліни «Медична апаратура»

1.1 Метою вибіркової навчальної дисципліни «Медична апаратура» є формування умінь застосовувати знання з медичної апаратури у процесі подальшого навчання й у професійній діяльності, а також здійснювати обробку медико-біологічної інформації з використанням сучасних методик.

1.2 Основними завданнями вибіркової навчальної дисципліни є:

1) надання здобувачам ступеня доктора філософії знань щодо сучасних діагностичних та терапевтичних технологій та тенденцій щодо їхнього розвитку;

2) надання здобувачам ступеня доктора філософії умінь користування основними класами технічних засобів збору інформації та впливу на організм людини з лікувальною метою;

3) надання здобувачам ступеня доктора філософії знань щодо методів пошуку, збереження, опрацювання та передавання медико-біологічних

даних, освоєння основних принципів формалізації і алгоритмізації діагностичних задач.

1.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти).

Згідно з вимогами освітньо-наукових програм спеціальностей, дисципліна забезпечує набуття аспірантами компетентностей:

- *інтегральна:*

здатність розв'язувати комплексні проблеми, проводити незалежне оригінальне наукове дослідження та здійснювати педагогічну, професійну, дослідницьку та інноваційну діяльність

- *загальні (ЗК): ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ЗК7*

ЗК1. Здатність до вдосконалення та розвитку власного інтелектуального та загальнокультурного рівню.

ЗК2. Вміння працювати автономно, з дотриманням дослідницької етики, академічної доброчесності та авторського права.

ЗК3. Навички до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4. Здатність до спілкування і роботи у професійному середовищі та з представниками інших професій у національному та міжнародному контексті.

ЗК5. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність генерувати нові ідеї.

ЗК7. Вміння планувати та управляти часом.

- *спеціальні (фахові, предметні, СК): СК1, СК2, СК5, СК6, СК7, СК9*

СК1. Глибокі знання і систематичне розуміння предметної області за напрямом та тематикою наукових досліджень у галузі медицини та фармації майбутньої професійної діяльності у сфері вищої фармацевтичної освіти.

СК2. Здатність до визначення потреби у додаткових знаннях за напрямком наукових досліджень, формулювати дослідницькі питання, генерувати наукові гіпотези.

СК5. Володіння сучасними методами наукового дослідження.

СК6. Здатність проводити коректний аналіз та узагальнення результатів наукового дослідження.

СК7. Здатність інтерпретувати можливості та обмеження дослідження, його роль у суспільстві.

СК9. Оприлюднення результатів наукових досліджень в усній і письмовій формах відповідно до національних та міжнародних стандартів.

Результати навчання (ПРН): ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4, ПРН5, ПРН8, ПРН10, ПРН12, ПРН13, ПРН16, ПРН17

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна.

ПРН1. Застосовувати науково-професійні знання; формулювати ідеї, концепції з метою використання в роботі освітнього та наукового спрямування.

ПРН2. Демонструвати знання методології дослідження в цілому і методів певної сфери наукових інтересів, зокрема.

ПРН3. Інтерпретувати та аналізувати інформацію, коректно оцінювати нові й складні явища та проблеми з науковою точністю критично, самостійно і творчо.

ПРН4. Виявляти невирішені проблеми у предметній області медицини та визначати шляхи їх вирішення

ПРН5. Формулювати наукові гіпотези, мету і завдання наукового дослідження.

ПРН8. Виконувати та вдосконалювати сучасні методики дослідження за обраним напрямом наукового проекту та освітньої діяльності.

ПРН10. Використовувати результати наукових досліджень в медичній та фармацевтичній практиці, освітньому процесі та суспільстві.

ПРН12. Представляти результати наукових досліджень в усній і письмовій формах у науковому співтоваристві і суспільстві в цілому, відповідно до національних та міжнародних стандартів.

ПРН13. Управляти роботою колективу студентів, колег, міждисциплінарної команди.

ПРН16. Використовувати етичні принципи в роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами, дотримуватися наукової етики.

ПРН17. Демонструвати академічну доброчесність та діяти відповідально щодо достовірності отриманих наукових результатів.

Результати навчання для дисципліни.

Аспірант (здобувач) має знати:

- основні технічні групи та класи сучасної лікувально-діагностичної апаратури яку використовують в Україні та за кордоном:
- сучасні тенденції та перспективи розвитку медичного приладобудування;
- порядок роботи з типовими сучасними приладами та апаратами:
- принцип дії та устрою сучасного медичного обладнання за областями застосування;
- біофізичні основи, які лежать в основі роботи сучасних медичних

апаратів діагностичного та лікувального призначення:

- правила технічної та функціональної безпеки при роботі з основними класами лікувально-діагностичної апаратури;
- основи метрологічного контролю засобів вимірювання медичного призначення;

Аспірант (здобувач) має вміти:

- працювати на апаратах реєстрації біоелектричних сигналів - електрокардіографі, електроміографії, електроенцефалографії;
- дотримуватися правил техніки безпеки при користуванні медичними апаратами;
- працювати з комп'ютеризованими медичними апаратами та визначати основні діагностичні характеристики отриманої інформації;
- виконувати необхідні методичні дії щодо підготовки пацієнта до діагностичної чи лікувальної процедури у відповідності до методичних правил роботи на відповідному медичному апараті;
- користуватися інструкціями і описами самостійного опанування правил експлуатації медичних апаратів;

Досягнення цих цілей дозволить спеціалістам оволодіти знаннями щодо медичної апаратури, які необхідні для професіонала своєї справи, а також для вивчення інших навчальних, теоретичних і прикладних дисциплін.

2. Структура вибіркової навчальної дисципліни «Медична апаратура»

2.1. Тематичний план лекцій

№	Тема	Години
1	Вступ. Предмет медична техніка. Класифікація медичної техніки. Загальні вимоги безпеки, надійності та метрологічне забезпечення при експлуатації медичної техніки. Сертифікація медичної техніки	2
2	Прилади та апарати для діагностики загального стану функціональних систем організму. Прилади та методи аналізу функціонального стану серцево-судинної системи людини. Електрокардіографія, апаратура для дослідження електричної, механічної активності серця та гемодинамічних показників.	2

3	Діагностична апаратура для візуалізації та аналізу зображень. Рентгенівська та гамма- діагностична апаратура. Рентгенівська трубка, приймачі зображень. рентгенівська комп'ютерна томографія. Радіоізотопна діагностика. Ультразвукова діагностика, магніто-резонансна томографія, позі тронна емісійна гомографія.	2
4	Основні характеристики ультразвукового зображення та апаратура для його отримання Тепловізори, фізичні основи методу термографії. Ендоскопічні зображення і а апаратура для ендоскопії. Офтальмоскопічні зображення. Телемедичне зображення — інформативність та основні вимоги.	2
5	Технічні засоби застосування ііреформонаїіпх факторів фізичної природи. Апаратура низькочастотної і високочастотної терапії. Випромінювачі міліметрових електромагнітних хвиль. Електричні стимуляції мозку та серця — фізичні принципи, апаратура. Магнітна транскраніальна стимуляція	2
6	Апаратура підтримки життєдіяльності функціональних систем організму людини. Апаратура штучного кровообігу. оксигенатори. Апаратура штучної вентиляції леї снів. Апаратура для гемодіалізу, плазмаферезу. Дефібрилятори та електричні стимулятори - водії ритму серця.	2
7	Клінічна та лабораторна медична техніка загального призначення. Апаратура для фізико-хімічного аналізу. Іон-селективні електроди. Фотометричні прилади. Спектроскопія, конфокальна, фазово-контрастна, інтерференційна та люмінесцентна мікроскопія. Лазерна техніка га світлолікувальна апаратура.	2
8	Комп'ютерні системи обробки сигналів та зображень. Віртуальний медичний інструментарій, можливості застосування та ознайомлення з програмним середовищем «LabView».	2
Разом		16

2.2. Тематичний план практичних занять

№п/и	Тема	Години
1	Вивчення устрою та принципу дії електрокардіографа. Вимірювання артеріального тиску. Опанування навичок та вміння користування відповідними апаратами.	2
2	Вивчення устрою та принципу роботи реографа. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	2
3	Електроенцефалограф. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	4
4	Апарат УЗД. Устрій. Порядок експлуатації та техніка безпеки, Гармонічний скальпель.	4
5	Тепловізор. Устрій. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	4
6	Фіброендоскоп. Лапароскоп. Правила практичного .застосування	4

7	Офтальмоскоп. Ретинометр. Устрій. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	2
8	Фотоколориметр. Устрій. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	2
9	Апарат для лазеротерапії. Лазерний скальпель. Лазерний коагулятор. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	4
Разом		28

2.3. Тематичний план самостійних робіт

№	Тема	Години
1	Прибори і апарати для діагностики стану основних функціональних систем організму.	2
2	Діагностична апаратура, яка основана на принципах візуалізації і аналізу зображення.	2
3	Апаратура для корекції критичних порушень стану функціональних систем організму.	2
4	Апаратура для підтримки життєдіяльності.	2
5	Автоматизація лікувально-діагностичного процесу.	2
6	Апаратно-комп'ютерні системи.	4
7	Технічні засоби впливу факторами фізичної природи на організм людини.	2
8	Апарат УВЧ, Устрій. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	2
9	Апарат НЧ-терапії. Апарат КВЧ-терапії. УФ та ІЧ випромінювачі. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	4
10	Апарат МРТ, Устрій. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	4
11	Апарат штучної вентиляції легень. Устрій. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	4
12	Апарат штучного кровообігу. Устрій. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	4
13	Далі штор. Апарат штучної нирки. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	4
14	Дифібрилятор. Кардіостимулятор. Устрій. Порядок експлуатації та техніка безпеки.	4
16	Автоматизоване/масштабоване робоче місце лікаря. Техніка безпеки. Порядок роботи.	4
Разом		46

3. Методи навчання

Викладання вибіркової навчальної дисципліни «Медична апаратура» на практичних заняттях забезпечується методичними розробками для

кожного практичного заняття, наочними засобами навчання для кожного заняття (презентації, відеолекції), інформаційним ресурсом кафедри, структурованими алгоритмами контролю вмінь.

Самостійна робота при вивченні вибіркової навчальної дисципліни забезпечується методичними розробками з самостійної роботи, наочними засобами навчання (відеолекції, презентації), інформаційним ресурсом кафедри, тематикою самостійних робіт, структурованими алгоритмами контролю вмінь.

Підсумковий контроль не проводиться, вивчення дисципліни завершується диференційним заліком на останньому практичному занятті.

4. Методи контролю:

- тести вхідного та заключного контролю рівня знань за темою практичного заняття;
- усна відповідь на питання за матеріалом поточної теми;
- розв'язання типових і нетипових клінічних ситуаційних задач;
- контроль практичних навичок;
- підсумковий диференційний залік.

5. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточний контроль. Оцінювання успішності вивчення тем дисципліни виконується за традиційною 4-х бальною шкалою. Наприкінці вивчення дисципліни поточна успішність розраховується як середній поточний бал, тобто середнє арифметичне всіх отриманих аспірантом оцінок за традиційною шкалою, округлене до цілого числа.

Підсумковий контроль. Вивчення навчальної дисципліни завершується заліком. Залік отримують аспіранти (пошукувачі), які не мають пропусків лекцій і практичних занять або відпрацювали пропущені аудиторні заняття і мають середній бал не менше, ніж 3,00.

6. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують аспіранти

Наприкінці вивчення дисципліни поточна успішність розраховується як середній поточний бал, тобто середнє арифметичне всіх отриманих аспірантом оцінок за традиційною шкалою, округлене до двох знаків після коми.

До підсумкового контролю (заліку) аспірант (пошукувач) допускаються лише при відсутності академічної заборгованості і середньому балу за поточну навчальну діяльність не менше 3,00.

Оцінка за дисципліну є середнім арифметичним двох:

- 1) середній поточний бал як середнє арифметичне всіх поточних оцінок;
- 2) традиційна оцінка, отримана під час диференційованого заліку.

Отриманий середній бал за дисципліну конвертується в оцінку за 200-бальною шкалою шляхом помноження середнього арифметичного на 40.

Шкала оцінювання рівня опанування дисципліни

Оцінка за 200-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	
185 - 200	Відмінно	5
151 - 184	Добре	4
120 – 150	Задовільно	3
<120	Незадовільно	2

6. Рекомендована література

Основна

1. Медична та біологічна фізика: підручник для студ. Вищих мед. (фарм.) навч. Заклад. / [О.В. Чалий, Я.В. Цехмістер, Б.Т. Агапов та ін.]; за ред. Проф. Чалого. — Вид.2-ге. — Вінниця: Нова Книга, 2017. — 528 с. — ISBN 978-966-382-608-0
2. Biomedical Devices: Design, Prototyping, and Manufacturing / Tuğrul Özel, Paolo Jorge Bártolo, Elisabetta Ceretti, Joaquim De Ciurana Gay, Ciro Angel Rodriguez, Jorge Vicente Lopes Da Silva — Copyright © 2017 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved, — ISBN:9781118478929
3. Design of Biomedical Devices and Systems, 4th edition / By Paul H. King, Richard C. Fries, Arthur T. Johnson — Copyright Year 2019 by CRC Press — 542 Pages, 85 B/W Illustrations — ISBN 9781138723061
4. Медична та біологічна фізика: (навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. IV рівня акредитації) / [В. П. Марценюк та ін.] — Тернопіль: ТДМУ, 2012, 303 с. — ISBN 978-966-673-193-0
5. Медична фізика: Підручник. – Т. 1. Динамічні і статистичні моделі /Л.А.Булавін, Л.Г.Гречко, Л.Б.Лерман, А.В.Чалий; за ред. Л.А.Булавіна. – К: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 478 с.
6. Медична фізика: Підручник. – Т. 2. Експеримент у медичній фізиці /Л.А.Булавін, О.Ю.Актан, Ю.Ф.Забашта та ін.; за ред. Л.А.Булавіна. – К: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 312 с.
7. Тарновська А.В. Практикум з біофізики: навч. посіб.: [для студ. вищ. навч. закл.] / А.В. Тарновська, М.Б. Галан, Н.П. Головчак, М.В. Бура, Санагурський Д.І. // Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 182 с.

Додаткова

1. Intermediate Physics for Medicine and Biology / Russell K. Hobbie (Author), Bradley J. Roth. — 5th ed. — Springer Science+Business Media, 2015. — ISBN-13: 978-3319126814, ISBN-10: 3319126814

2. Compendium of Biophysics / Andrey B. Rubin First © 2017 Scrivener Publishing LLC ISBN:9781119160250 |Online ISBN:9781119160281 |DOI:10.1002/9781119160281
3. Biophysics: An Introduction / Roland Glaser. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012. ISBN 978-3-642-25212-9
4. Physics in Biology and Medicine - 5th Edition / Paul Davidovits. Academic Press, 2018. ISBN: 9780128137178
5. Membrane Structural Biology With Biochemical and Biophysical Foundations 2nd Edition / Mary Luckey, San Francisco State University, 2014 ISBN: 9781107030633
6. Biophysics: Tools and Techniques / Betty Karasek. East West Books, 2017. ISBN-13: 978-1632385444. ISBN-10: 1632385449
7. Супрун А.Д. Теоретичні основи фізики функціонування білків. – К.: ВПЦ «Київський університет» (навчальний посібник), 2014, 142с.
8. Ніколаєнко Т.Ю. Чисельний аналіз динамічних систем у медичній фізиці. – К.: ВПЦ «Київський університет» 2013. – 47 с.
9. Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методики / за ред. акад. НАНУ та НААН Д.О. Мельничука. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 289 с.
10. Кузема О.С., Кузема О.П. Еволюція і сучасні досягнення мас-спектрометрії (огляд) // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2015. – Вип. 11. – С. 115-119.

Інформаційні ресурси

1. <http://amphu.org> (Медична фізика в Україні)
2. <http://uamedphys.blogspot.com> (Книги з медичної фізики)
3. <http://iopscience.iop.org/0031-9155> (Журнал “Physics in Medicine and Biology”)
4. www.mednavigator.net (Медична пошукова система)
5. <https://physicsworld.com/c/medical-physics> (Інформаційні ресурси медичної і біологічної фізики)
6. <http://iomf.org> (Міжнародна організація медичної фізики)
7. <https://aapm.org/default.asp> (Сайт американської асоціації фізиків в медицині)
8. <https://aapm.onlinelibrary.wiley.com/journal/24734209> (Журнал «Medical Physics»)
9. <https://efomp.org> (Сайт європейської федерації медичних фізиків)