

Одеський національний медичний університет
Факультет медичний №2
Кафедра Біофізики, інформатики та медичної апаратури

Силабус курсу
Біофізика з медичною інформатикою

Обсяг	120 години, 4 кредити
Семестр, рік навчання	1 семестр, 1 рік
Дні, час, місце	Час і місце (номер лекційного залу, аудиторії, лабораторії, студії тощо) проведення навчальної дисципліни визначається відповідно до затвердженого розкладу занять.
Викладач (-і)	Проф. Годлевський Л.С., д-р. мед. наук, зав.каф. Доц. Жуматій П.Г., к. ф-м. н. Доц. Мандель О.В., к. ф-м. н. Ст. викл. Марченко С.В. Ст. преп. Приболовец Т.В.
Контактний телефон	(048) 717-89-16; (048) 712-31-02
Е-mail	medphys@onmedu.edu.ua
Робоче місце	Кафедра Фізіології та Біофізики, вул. Ольгіївська 2.
Консультації	<i>Очні консультації:</i> Четвер з 15:00 до 17:00; Субота з 9:00 до 12:00 <i>Он лайн- консультації:</i> За попередньою домовленістю з викладачем.

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами може здійснюватися через Е-mail, Соціальні мережі, телефон, очні зустрічі.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Біофізика з медичною інформатикою» є процеси, які відбуваються в об'єктах живої природи, перш за все - в організмі людини, і які пояснюються на основі фундаментальних законів та досягнень фізики для вирішення практичних завдань стоматології та медицини.

Пререквізити і постреквізити курсу:

У відповідності до затвердженого навчального плану вивчення дисципліни «Біофізика з медичною інформатикою» здійснюється впродовж одного семестру на першому курсі. При цьому біологічна фізика з фізичними методами аналізу як навчальна дисципліна:

а) інтегрується з такими дисциплінами як медична та загальна хімія, медична біологія та іншими

б) закладає фізичні та біофізичні основи вивчення студентами клінічних дисциплін медичного профілю, нормальної та патологічної фізіології, біологічної та біоорганічної хімії, біостатистики, гістології, рентгенрадіології та радіаційної медицини, гігієни та екології, офтальмології, оториноларингології та інших дисциплін.

Мета курсу.

Метою викладання навчальної дисципліни «Біологічна фізика з фізичними методами аналізу» є: формування у студентів системи знань про базові фізичні принципи та підходи до дослідження процесів у живій природі, фізико-технічні принципи функціонування медичних і технічних пристроїв, які застосовуються в практичній медицині, використання математичних методів у біомедичних дослідженнях, які складають основу предметних компетентностей з біологічної фізики з медичною інформатикою і є невід'ємною складовою професійної компетентності майбутнього провізора та фахівця галузі фармації, а також підґрунтям для вивчення фахово-орієнтованих природничих та клінічних дисциплін у вищих медичних навчальних закладах України.

Завдання дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни «Біофізика з медичною інформатикою» згідно з вимогами освітньо-професійної програми до знань та вмінь студентів є такі:

знати:

- основи математичної обробки медико-біологічних даних;
- загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі процесів, які відбуваються в організмі людини;
- характеристики фізичних зовнішніх факторів, що впливають на організм людини, та біофізичні механізми цих впливів;
- фізичні та біофізичні основи медичного матеріалознавства;
- призначення та принципи роботи електронної апаратури, техніку безпеки при роботі з нею.

вміти:

- проводити математичну і комп'ютерну обробку медико-біологічної інформації;
- користуватися апаратурою, що застосовується у фармації, а саме з апаратурою, використовуваною для фармакокінетичних (спектрофотометри, калориметри, хроматографи) і фармакодинамічного контролю ефективності терапії (електрокардіографи, реографи, спірометри, УЗД).

Очікувані результати

Основними завданнями вивчення дисципліни «Біологічна фізика з фізичними методами аналізу» є також здобуття студентами фахово-спрямованих предметних компетентностей з біологічної фізики з медичною інформатикою:

I. Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати типові і складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у галузі охорони здоров'я та/або у процесі подальшого навчання із застосуванням сучасних фізичних теорій та методів дослідження властивостей фармакологічних препаратів, біологічних об'єктів та процесів, що відбуваються у живій природі з використанням комплексу міждисциплінарних знань та за умов недостатності інформації.

II. Загальні компетентності

1. Здатність застосовувати знання з біологічної фізики з фізичними методами аналізу у практичних ситуаціях.
2. Знання та розуміння у галузі наук, що формують основи біологічної фізики з фізичними методами аналізу.
3. Здатність спілкуватися на теми, пов'язані з проблемами біофізики українською мовою як усно, так і письмово.
4. Здатність розуміти принципи та методи графічного та аналітичного подання наукової інформації.
5. Здатність використовувати інформаційні технології для дослідження медико-біологічних процесів.
6. Здатність здобувати нові знання і бути сучасно освіченими, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя.
7. Здатність працювати як самостійно, так і в команді.
8. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.
9. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.
10. Визнання моральних та біоетичних аспектів наукових досліджень і необхідності інтелектуальної доброчесності, а також професійних кодексів поведінки.

III. Спеціальні (фахові) компетентності

1. Здатність поповнювати знання і розуміння основних фізичних характеристик медико-біологічних систем, фізичних основ процесів, що відбуваються у живих організмах.
2. Здатність інтегрувати базові знання з фізики, хімії, біології, математики, інформаційних технологій задля створення фундаменту професійних компетентностей.
3. Здатність збирати, реєструвати і аналізувати дані медико-біологічних досліджень за допомогою відповідних методів і технологічних засобів.
4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні медико-біологічних процесів.

5. Здатність трактувати загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі функціонування організму людини.
6. Здатність пояснювати фізичні основи та біофізичні механізми і ефекти взаємодії фізичних полів з організмом людини.
7. Вміння пояснювати фізичні основи функціонування та застосування сучасних (електронних) медичних пристроїв.
8. Здатність аналізувати склад і фізичні принципи дії пристроїв та обладнання для проведення фармакологічних вимірювань.
6. Здатність проводити лабораторні дослідження і спостереження.
8. Мати уявлення про сучасні методи математичного моделювання і можливості їхнього використання при дослідженні медико-біологічних процесів.
9. Знання і використання специфічних для біологічної та медичної фізики теорій, парадигм, концепцій та принципів.
10. Здатність до планування, організації та проведення медико-біологічних досліджень і підготовки звітності.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (20 год.) та практичних (60 год.), організації самостійної роботи студентів (55 год.).

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Основи теорії ймовірності. Ймовірнісні процеси у медицині та біології.

Тема 2. Обробка даних. Обробка медикобіологічних результатів спостережень та експериментів.

Тема 3. Механіка біосистем

Тема 4. Механічні хвилі. Акустика. Фізика слуху.

Тема 5. Механічні властивості твердих тіл і біотканин, механічні моделі кістки.

Тема 6. Біореологія. Біомеханіка роботи серця.

Тема 7. Термодинаміка. Термодинаміка біологічних систем

Тема 8. Біологічні мембрани. Біоелектричні потенціали.

Тема 9. Електричне поле. Електричний струм. Електрофорез.

Тема 10. Магнітне поле. Фізичні основи магнітобіології.

Тема 11. Оптика в медицині. Інтерференція та дифракція світла. Поляризоване світло в медичних дослідженнях.

Тема 12. Медична електроніка. Система отримання медичної інформації.

Тема 13. Рентгенівське випромінювання в медицині.

Тема 14. Радіоактивність. Ядерна медицина.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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. 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.
3. Антомонов М.Ю. Математична обробка та аналіз медико-біологічних даних. 2-е видання- Київ: МІЦ «Медінформ», 2018- 579 с.
4. Голубчиков М.В., Орлова Н.М., Кравчук Н.Г. Аудит медико-статистичної інформації в стаціонарах (лекція)// Практика управління закладом охорони здоров'я. – 2018. - №6. – С. 69-78.
5. Голубчиков М.В., Орлова Н.М. Медико-статистичний аналіз діяльності стаціонарів (лекція)// Практика управління закладом охорони здоров'я. – 2018. - № 7. – С.30-41.
6. Голубчиков М.В., Орлова Н.М., Белікова І.В. Актуальні проблеми та напрями реформування служби медстатистики (Лекція)// Практика управління медичним закладом 2018. - №11. – С.27-32.
7. Голубчиков М. В. Міжнародний досвід використання інтегральних показників для моніторингу та оцінки стану здоров'я населення (Лекція)/ М.В. Голубчиков, Н.М. Орлова. // Україна. Здоров'я нації. – 2017. - №3 (44). – С. 89-94.

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.
11. Свердан П.Л. Біометрія. Теорія наукових досліджень. Підручник. – К: Знання, 2010. – 440 с.
12. Nanette V. Health Information Management Technology: An Applied Approach / V. Nanette // American Health Information Management Association. – 2016. – 5th ed. – 686 p.
13. Mervat Abdelhak. Health Information: Management of a Strategic Resource, / Mervat Abdelhak, Mary Alice Hanken // Saunders. – 2015. – 5th edition. – 800 p.

14. Higher Mathematics, Second Edition / Robert Barclay, Brian Logan, Mike Smith. Hodder Gibson - Boost, 2021. ISBN: 9781398352230

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://iomp.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)

ОЦІНЮВАННЯ

Методи поточного контролю: усне опитування, оцінювання виконання практичних навичок, розв'язання ситуаційних клінічних завдань, оцінювання активності на занятті.

Критерії поточного оцінювання на практичному занятті

Оцінка	Критерії оцінювання
«5»	Здобувач вільно володіє матеріалом, впевнено демонструє виконання медичних маніпуляцій з акушерства та гінекології, призначення лабораторних та інструментальних досліджень перед формуванням діагнозу, висловлює свою думку з теми заняття, демонструє клінічне мислення.
«4»	Здобувач добре володіє матеріалом, демонструє виконання медичних маніпуляцій з акушерства та гінекології при проведенні обстеження хворих інструментальних досліджень перед формуванням діагнозу з деякими помилками, висловлює свою думку з теми заняття, демонструє клінічне мислення.
«3»	Здобувач недостатньо володіє матеріалом, демонструє виконання медичних маніпуляцій, лабораторних та інструментальних досліджень перед формуванням діагнозу з суттєвими помилками.
«2»	Здобувач не володіє матеріалом, не демонструє виконання медичних маніпуляцій та правильного призначення лабораторних та інструментальних досліджень перед формуванням діагнозу,

Залік виставляється здобувачу, який виконав усі завдання робочої програми навчальної дисципліни, приймав активну участь у практичних заняттях,

виконав та захистив індивідуальне завдання та має середню поточну оцінку не менше ніж 3,0 і не має академічної заборгованості.

Залік здійснюється: на останньому занятті до початку екзаменаційної сесії - при стрічковій системі навчання, на останньому занятті - при цикловій системі навчання. Оцінка за залік є середньоарифметичною за всіма складовими за традиційною чотирибальною шкалою і має величину, яка округлюється за методом статистики з двома десятковими знаками після коми.

Отриманий середній бал за навчальну дисципліну для здобувачів, які успішно опанували робочу програму навчальної дисципліни, конвертується з традиційної чотирибальної шкали у бали за 200-бальною шкалою, як наведено у таблиці:

Таблиця конвертації традиційної оцінки у багатобальну шкалу

Традиційна чотирибальна шкала	Багатобальна 200-бальна шкала
Відмінно («5»)	185 - 200
Добре («4»)	151 - 184
Задовільно («3»)	120 - 150
Незадовільно («2»)	Нижче 120

Багатобальна шкала (200-бальна шкала) характеризує фактичну успішність кожного здобувача із засвоєння освітньої компоненти. Конвертація традиційної оцінки (середній бал за навчальну дисципліну) в 200-бальну виконується інформаційно-технічним відділом Університету.

Відповідно до отриманих балів за 200-бальною шкалою, досягнення здобувачів оцінюються за рейтинговою шкалою ECTS. Подальше ранжування за рейтинговою шкалою ECTS дозволяє оцінити досягнення здобувачів з освітньої компоненти, які навчаються на одному курсі однієї спеціальності, відповідно до отриманих ними балів.

Шкала ECTS є відносно-порівняльною рейтинговою, яка встановлює належність здобувача до групи кращих чи гірших серед референтної групи однокурсників (факультет, спеціальність). Оцінка «А» за шкалою ECTS не може порівнювати оцінці «відмінно», а оцінка «В» - оцінці «добре» тощо. При конвертації з багатобальної шкали межі оцінок «А», «В», «С», «D», «Е» за шкалою ECTS не співпадають з межами оцінок «5», «4», «3» за традиційною шкалою. Здобувачі, які одержали оцінки «FX» та «F» («2») не вносяться до списку здобувачів, що ранжуються. Оцінка «FX» виставляється здобувачам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але яким не зарахований підсумковий контроль. Оцінка «F» виставляється здобувачам, які відвідали усі заняття з дисципліни, але не набрали середнього балу (3,00) за поточну навчальну діяльність і не допущені до підсумкового контролю.

Здобувачі, які навчаються на одному курсі (однієї спеціальності), на підставі кількості балів, набраних з дисципліни, ранжуються за шкалою ECTS таким чином:

Конвертація традиційної оцінки з дисципліни та суми балів за шкалою ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Статистичний показник
A	Найкращі 10% здобувачів
B	Наступні 25% здобувачів
C	Наступні 30% здобувачів
D	Наступні 25% здобувачів
E	Наступні 10% здобувачів

ПОЛІТИКА КУРСУ («правила гри»)

Політика щодо дедлайнів та перескладання: якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, то відпрацювання здійснюється у встановлені викладачем терміни. Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ОНМедУ <https://onmedu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/01/osvitnij-proces.pdf>. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлені викладачем терміни.

Політика щодо академічної доброчесності:

Політика освітньої компоненти ґрунтується на засадах академічної доброчесності (посилання на положення на сайті університету <https://onmedu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/07/polozhennja-pro-dobrochesnist.pdf> та визначається системою вимог, які викладач пред'являє до здобувача при вивченні освітньої компоненти:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей.

Політика щодо відвідування та запізень: Для отримання задовільної оцінки обов'язковим є відвідування і робота на аудиторних заняттях (лекції і семінарські заняття). Запізнення здобувача дозволяється не більше ніж на 10 хвилин.

Мобільні пристрої: на занятті можна користуватись мобільними пристроями з дозволу викладача.

Поведінка в аудиторії:

Під час знаходження в аудиторії важливі: повага до колег; толерантність до інших; сприйнятливість та неупередженість; здатність не погоджуватися з думкою, але шанувати особистість опонента/-ки (під час дискусій); ретельна аргументація своєї думки; дотримання етики академічних взаємовідносин.