

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

**Силабус курсу**  
**Медична та біологічна фізика**

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

### **КОМУНІКАЦІЯ**

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

### **АНОТАЦІЯ КУРСУ**

**Предмет вивчення дисципліни** «Медична та біологічна фізика» 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 «Медична та біологічна фізика» здійснюється впродовж двох семестрів на першому курсі. При цьому медична і біологічна фізика 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.

**Метою викладання навчальної дисципліни «Медична і біологічна фізика» 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 медичної та біологічної фізики і є невід'ємною складовою професійної компетентності майбутнього лікаря та фахівця галузі охорони здоров'я, а також підґрунтям для вивчення фахово-орієнтованих природничих та клінічних дисциплін у вищих медичних навчальних закладах України.

**Завдання дисципліни:**

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Медична і біологічна фізика» 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 медичної апаратури, техніку безпеки при роботі з нею.

**вміти:**

- проводити математичну і комп'ютерну обробку медико-біологічної інформації;
- користуватися медичною апаратурою, що застосовується у медицині, діагностиці, електростимуляції та фізіотерапії (зокрема, в електрокардіографії, реографії, імпеданс-плетизмографії, аудіометрії, оптичних та квантово-механічних приладах і системах, приладах радіометричного та дозиметричного контролю).

### ***Очікувані результати***

Основними завданнями вивчення дисципліни «Медична і біологічна фізика» є також здобуття студентами фахово-спрямованих предметних компетентностей з медичної та біологічної фізики:

**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 живих організмів, біологічних об'єктів та процесів, що відбуваються у живій природі з використанням комплексу міждисциплінарних знань та за умов недостатності інформації.

### **Загальні компетентності**

1. Здатність застосовувати знання з медичної та біологічної фізики у практичних ситуаціях.
2. Знання та розуміння у галузі наук, що формують основи біологічної та медичної фізики.
3. Здатність спілкуватися на теми, пов'язані з проблемами біофізики рідною мовою як усно, так і письмово.
4. Здатність розуміти принципи та методи графічного та аналітичного подання наукової інформації.
5. Здатність використання інформаційних технологій 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.

### **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. Уміння пояснювати фізичні основи функціонування та застосування сучасних (електронних) медичних пристроїв.

8. Здатність аналізувати склад і фізичні принципи дії медичних пристроїв та обладнання.

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 (80 год.), організації самостійної роботи студентів (20 год.).

### ***Зміст навчальної дисципліни***

Змістовий блок 1. Теорія ймовірності і математична статистика.

Тема 1. Вступне заняття. Основи теорії ймовірності.

Тема 2. Основи математичної статистики.

Змістовий блок 2. Математична обробка медико-біологічних даних.

Тема 3. Математична обробка медико-біологічних даних.

Тема 4. Рубіжний контроль з матеріалу змістових блоків 1 та 2. -  
проводити процедуру математичної обробки медико-біологічних даних, знаходження погрешностей

Змістовий блок 3. Механіка обертального і коливального руху.

Тема 5. Обертальний рух.

Тема 6. Механічні коливання

Змістовий блок 4. Біоакустика.

Тема 7. Механічні хвилі. Акустика. Фізика слуху.

Змістовий блок 5. Рідини і тверді тіла. Основи реології і гемодинаміки

Тема 8. Механічні властивості твердих тіл і біотканин.

Тема 9. Основи біореології.

Тема 10. Система внутрішнього дихання.

Тема 11. Біомеханіка роботи серця.

Тема 12. Основи термодинаміки. Термодинаміка біологічних систем

Тема 13. Фізичні основи біомембранології.

Тема 15. Біоелектричні потенціали

Тема 16. Рубіжний контроль з матеріалу змістових блоків 3 - 7

Змістовий блок 8. Електростатика. Постійний струм.  
 Тема 17. Електричне поле.  
 Тема 18. Електричний струм. Електрофорез.  
 Змістовий блок 9. Електромагнетизм.  
 Тема 19. Магнітне поле. Фізичні основи магнітобіології  
 Тема 20. Електромагнітні коливання і хвилі  
 Змістовий блок 10. Основи електромедичної апаратури.  
 Тема 21. Медична електроніка. Система отримання медичної інформації.  
 Змістовий блок 11. Оптичні методи та їх використання у біології та медицині  
 Тема 22. Інтерференція та дифракція світла.  
 Тема 23. Поляризоване світло в медичних дослідженнях.  
 Тема 24. Геометрична оптика. Оптичні системи ока і мікроскопа  
 Тема 25. Теплове випромінювання. Термографія  
 Тема 26. Елементи квантової механіки. Електронний мікроскоп.  
 Квантово-механічні методи дослідження біооб'єктів.  
 Тема 27. Випромінювання і поглинання енергії атомами і молекулами.  
 Фотобіологічні процеси.  
 Змістовий блок 12. Іонізуюче випромінювання  
 Тема 28. Рентгенівське випромінювання. Фізичні основи рентгенодіагностики і рентгенотерапії.  
 Тема 29. Радіоактивність. Фізичні основи радіодіагностики і радіотерапії.  
 Тема 30. Елементи дозиметрії. Захист від дії радіації

### ***Перелік рекомендованої літератури***

1. Медична і біологічна фізика / За ред. О.В.Чалого, 2-е видання - К. : Книга-плюс, 2005.
2. Медична і біологічна фізика / За ред. О.В.Чалого. т.1 - К. : Віпол, 1999; т.2 - К. : Віпол, 2001.
3. Медична і біологічна фізика (практикум) / за ред. О.В.Чалого. – К.: Книгаплюс, 2003.
4. Тиманюк В.А., Животова Е.Н. Биофизика. / Киев, Изд. дом “Профессионал”, 2014, 702 с.
5. Свердан П.Л. Вища математика: Аналіз інформації у математиці та медицині. – Львів, Світ, 1998.
6. Чалий О.В., Стучинська Н.В., Меленевська А.В. Вища математика. – К.: Техніка, 2001.
7. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура І.С., Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. Біофізика. - К.: Обереги, 2001.
8. Тиманюк В.А., Животова Е.Н. Биофизика. – Харьков, Изд-во НФАУ, 2013.
9. Зима В.Л. Біофізика. Збірник задач. К.: Вища шк., 2001.

10. Русяев В.Ф., Мищенко С.В., Пронина Н.В. Медицинская физика (сборник вопросов и задач). – Полтава, АСМИ, 2001.

## **ОЦІНЮВАННЯ**

**Методи поточного контролю:** Засвоєння теми (поточний контроль) контролюється на семінарських заняттях.

### **Форми і методи підсумкового контролю:**

Підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по їх завершенню на заліку. Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою з урахуванням оцінок засвоєння окремих модулів і має визначення за системою ECTS та шкалою, прийнятою в Україні.

Отримання додаткових (бонусних) балів не є можливим.

## **ПОЛІТИКА КУРСУ**

### **Політика щодо дедлайнів та перескладання:**

Дедлайни та перекладання встановлюються деканатом.

### **Політика щодо відвідування та запізнь:**

За відсутності студента на занятті або при його запізненні студент отримує відмітку н/б (не був), що потребує подальшого відпрацювання в умовленому порядку.

### **Мобільні пристрої**

Під час проведення практичних занять використання смартфона, планшета або іншого пристрою для зберігання та обробки інформації допускається лише з дозволу викладача.

Під час проведення будь-яких форм контролю використання мобільних пристроїв та аксесуарів до них суворо забороняється.

**Поведінка в аудиторії:** дотримання тиші серед студентів на лекціях, виключення – питання студентів до викладача стосовно роз'яснення матеріалу; робоча дискусійна атмосфера на практичних заняттях під час опитування; дотримання етики академічних взаємовідносин.