

КОНСПЕКТ

на лекциите по МЕДИЦИНСКА ФИЗИКА за студенти по ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА, I курс
2012 – 2013 учебна година

Част I. МЕХАНИКА

1. **Механика на въртеливото движение.**

Въртеливо движение на твърдо тяло около неподвижна ос.
Центрофугиране: принцип, центрофуги, методи. Претоварване и безтегловност.
Особености на вестибуларния апарат като инерциална система за ориентиране.

2. **Елементи на биомеханиката.**

Степени на свобода. Лостове и условие за равновесие. Примери за лостове в човешкото тяло.
Динамична и статична работа на мускулите. Постъпване и изразходване на енергията в организма.

3. **Акустика.**

Трептения и вълни: природа, видове, основни физични характеристики.
Звукови вълни: природа, обективни характеристики.
Субективни характеристики на слуховите възприятия. Звукови измервания.
Ултразвук: характерни свойства, детектори и генератори. Приложения на ултразвука в медицината.
Инфразвук и вибрации.

4. **Течности и течения.**

Вискозитет. Нютоннови и ненютоннови течности. Движение на вискозна течност.
Движение на тяло във вискозна течност. Ламинарни и турбулентни течения.
Измерване на вискозитет. Скорост на утаяване на еритроцитите (СУЕ).

5. **Особености на молекулния строеж на течностите.**

Квазикристален строеж на течностите. Молекулно (кохезионно) налягане. Повърхностно напрежение.
Мокрене. Лапласово налягане. Капилярни явления. Емболия.

6. **Физични въпроси на хемодинамиката.**

Движение на кръвта в кръвоносната система. Модели на кръвообращението. Пулсова вълна.
Кръвно налягане – същност и измерване. Работа на сърцето. Измерване на скоростта на кръвния поток.

7. **Механични свойства на твърдите тела и биологичните тъкани.**

Взаимодействие между градивните частици на твърдите тела.
Кристални и аморфни твърди тела. Видове кристални решетки. Полимери. Течни кристали.
Деформация и основни механични свойства на твърдите тела.
Механични свойства на биологичните тъкани: кости, кожа, мускули, кръвоносни съдове.

8. **Атмосферно налягане и дишане.**

Строеж и състав на атмосферата. Закон на Болцман. Атмосферно налягане.
Влияние на атмосферното налягане върху човека: височинна болест и кесонна болест.
Механика и параметри на дишането. Изкуствено дишане. Барокамера.

Част II. ЕЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗЪМ

9. **Електрично поле. Електрография.**

Електрично поле: интензитет и потенциал. Електричен дипол. Физични основи на електрокардиографията.
Поляризация на диелектрици в електрично поле. Капацитет и кондензатор. Пиезоелектричен ефект.

10. **Постоянен електричен ток. Електрическа проводимост.**

Големина и плътност на тока. Електродвижещо напрежение.
Контактна потенциална разлика. Термоелектродвижещо напрежение.
Проводимост на електролити за постоянен ток. Поляризация на електродите.
Проводимост на биологични тъкани и течности.
Електричен разряд в газове. Аеройони и тяхното въздействие върху човешкия организъм.

11. **Магнитно поле. Магнитни свойства на биологичните тъкани.**

Магнитна индукция. Движение на заредени частици в магнитно поле. Закон на Ампер.
Магнитен момент. Магнитни свойства на веществата.
Магнитни свойства на биологичните тъкани. Магнитокардиография.

12. **Променлив електричен ток. Реография.**

Променлив ток – видове и основни величини. Импеданс. Резонанс в електрическа верига.
Импеданс на тъканите в организма. Физични основи на реографията.

Част III. ОБЩА И МЕДИЦИНСКА ЕЛЕКТРОНИКА

13. **Медицинска електроника. Електробезопасност.**

Видове медицинска електронна апаратура.
Въздействие на електричния ток върху организма.
Електробезопасност и надеждност на медицинската апаратура.

14. **Електронни системи за получаване на медико-биологична информация.**

Структурна схема. Електроди и първични преобразуватели. Усилватели на бионапрежения.
Телеметрия. Индикаторни и регистриращи устройства. Електрографска апаратура.

Част IV. ОПТИКА

15. **Природа на светлината. Фотометрия. Геометрична оптика.**
Електромагнитен спектър. Природа на светлината. Основни фотометрични величини.
Геометрична оптика. Пречупване и отражение. Пълно вътрешно отражение. Оптично влакно. Ендоскоп.
16. **Оптични лещи. Оптична система на окото.**
Идеални оптични лещи. Аберации на оптични лещи.
Оптична система на окото. Недостатъци на зрението и коригирането им. Лупа.
17. **Оптичен микроскоп.**
Устройство и увеличение на оптичния микроскоп.
Разделителна способност и максимално полезно увеличение. Методи за оптична микроскопия.
18. **Интерференция и дифракция на светлината.**
Интерференция на светлината. Кохерентни източници на светлина. Холография: медицински приложения.
Дифракция на светлината. Принципи на Хюйгенс и Френел. Рентгеноструктурен анализ.
19. **Поляризация на светлината. Оптично активни вещества.**
Естествена и поляризирана светлина. Получаване на поляризирана светлина.
Закон на Малюс. Оптично активни вещества. Поляриметрия. Поляризационен микроскоп.
20. **Инфрачервена и ултравиолетова светлина.**
Източници и свойства на инфрачервеното лъчение. Термография.
Източници и свойства на ултравиолетовото лъчение. Медицински приложения.
Фотоэффект. Детектори на инфрачервено и ултравиолетово лъчение.

Част V. АТОМНА И МОЛЕКУЛНА ФИЗИКА

21. **Излъчване, поглъщане и разсейване на светлината.**
Излъчване и поглъщане на енергия от атомите и молекулите. Оптични спектри.
Поглъщане на светлината в разтвори. Колориметрия.
Разсейване на светлината. Нефелометрия и турбидиметрия.
22. **Лазери. Медицински приложения.**
Физични принципи. Класификации на лазерите. Особенности на лазерното излъчване.
Приложения на лазерите в медицината. Безопасност при работа с лазерно излъчване.
23. **Електронен микроскоп.**
Вълнови свойства на елементарните частици.
Физични принципи на електронния микроскоп. Увеличение. Разделителна способност. Видове.
24. **Електронен парамагнитен резонанс и ядрен магнитен резонанс.**
Ефект на Зеeman. Електронен парамагнитен резонанс. Медицински и биологични приложения.
Ядрен магнитен резонанс. ЯМР-томография.

Част VI. ЙОНИЗИРАЩИ ЛЪЧЕНИЯ

25. **Рентгенови лъчи.**
Рентгенова тръба. Видове рентгеново излъчване. Взаимодействие на рентгеновите лъчи с веществото.
Физични основи на рентгеновата диагностика. Рентгенова компютърна томография.
26. **Радиоактивност. Използване на радиоактивните лъчения в медицината.**
Радиоактивно разпадане. Видове. Активност. Основен закон на радиоактивното разпадане.
Период на полуразпадане. Биологичен период на полуизвеждане.
Йонизиращи лъчения – видове, линейна йонизация, пробег.
Радионуклидна диагностика. Радиотерапия.
27. **Дозиметрия и лъчезащита.**
Погълнатата доза. Еквивалентна доза. Експозиция. Мощност на дозата и експозицията.
Дозиметрични прибори. Защита от йонизиращите излъчвания.

ЛИТЕРАТУРА

70. Физика; М. Маринов; София; 2004.
65. Медицинска физика, част I и част II; С. Рибаров; София; 1996.
64. Медицинска физика; В. Тодоров; София; 1995.
50. Материали към лекциите, налични в Катедра „Медицинска физика и биофизика“.
60. Медицинская и биологическая физика; А. Н. Ремизов; „Высшая школа“; Москва; 1987.
61. Физиката в живота на човека; Х. Фулър, Р. Фулър и Р. Фулър; „Наука и изкуство“; София; 1988.
55. Медицинска физика; ред. В. Врански; „Медицина и физкултура“; София; 1978.
59. Курс физики, том 1 и том 2; Н. М. Ливенцев; „Высшая школа“; Москва; 1987.
16. Ръководство за лабораторни упражнения по физика за висшите медицински институти; ред. Ст. Рибаров, В. Тодоров, М. Маринов; „Наука и изкуство“; София; 1990.
13. Ръководство за лабораторни упражнения по опитна физика за висшите медицински институти; ред. Р. Ангелиева и Д. Димитров; „Наука и изкуство“; София; 1984.