

# ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА ПО ВЫБОРУ «БИОФИЗИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

(5 семестр лечебного отделения ФФМ МГУ)

**Занятия проводятся с ..... в ...час в ауд. ....**

## *Лекция 1*

- 1) Томография: принципы, компьютерная томография, УЗИ томография. Принципы и аппаратура МРТ.
- 2) Биофизические основы действия электромагнитных полей и волн.
- 3) биофизические основы действия высоких и низких температур на органы и ткани человека и животных.

## **Введение: История медицинской техники от Авиценны до МРТ**

*Лекция 1.* Доисторическая медтехника и медицина. Медицина - часть естественных наук. Медицина - наука и ремесло.

*Лекция 2.* Открытие рентгеновских лучей. Рентгеновские аппараты. Синхротроны и рентгеновские лазеры.

*Лекция 3.* Открытие радиоактивности. Ядерная медицина: ОФЭКТ, ПЭТ, гамма-источники для лучевой терапии.

*Лекция 4.* От плоского изображения к объемному. Голография. Компьютерная томография. Сцинтиграфия.

*Лекция 5.* Срезовая диагностика без срезов. Изучение трехмерных структур методами новой микроскопии: электронной, зондовой, конфокальной.

*Лекция 6.* Современная электронная микроскопия внутриклеточных структур: органелл и цитоскелета, суперкомплексов, комплексов белков с липидами и нуклеиновыми кислотами, отдельных молекул белков и нуклеиновых кислот.

*Лекция 7.* Самая точная диагностика, основанная на квантовой динамике - МРТ

## **Медицинская биофизики и информатика. Биофизические основы клинической функциональной диагностики**

*Лекция 7.* Биофизические основы электрокардиографии, математическое моделирование и компьютерный анализ ЭКГ.

*Лекция 8.* Биофизические основы электроэнцефалографии. Нейронные сети как источники медицинской информации. Математическое моделирование работы нейронных сетей и его значение для нейробиологии и неврологии.

*Лекция 9.* Анализ ультразвукового излучения. История создания УЗИ. Информативность метода: Исследования систем кровообращения и дыхания.

### **Медицинская лаборатория – это новые приборы и новые технологии**

*Лекция 11.* Приборы и методы, основанные на регистрации поглощения света в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной области спектра. Фотометры, спектрофотометры, определители глюкозы и пептидов и другие

*Лекция 12.* Приборы и методы, основанные на регистрации рассеяния видимого света. Коагулометрия. Динамическое рассеяние света.

*Лекция 13.* Приборы и методы, основанные на люминесценции: люминометры, флуориметры, спектрофлуориметры, флуоресцентные микроскопы. Методы детектирования сигнала и анализа данных, получаемых в проточных цитометрах, приборах иммуноферментного анализа (Alisa) и современных биохимических анализаторах.

*Лекция 14.* Приборы, основанные на регистрации электрического сопротивления растворов, суспензий клеток и тканей человека и животных. Анализаторы крови. Импедансометрия: принцип метода и его клиническое применение.

*Лекция 15.* Приборы, основанные на регистрации вольт-амперной характеристики исследуемых объектов. Принципы амперметрии, ее возможности и ограничения при использовании биологических объектов. Способы преодоления этих проблем.

*Лекция 16.* Приборы, основанные на измерении температуры и теплоемкости биологических объектов.

*Лекция 17.* Методы геномики и протеомики для клинической лабораторной диагностики. Современные методы хроматографии, одномерного и двумерного гель-электрофореза. Хромато-масс спектрометрия как золотой стандарт в геномике, протеомике, метаболомике и липидомике.

### **Медицинская техника в физиотерапии**

*Лекция 17.* Биофизические механизмы действия электрических и магнитными полями на биологические структуры. Использование постоянного электрического тока с лечебной целью. Примеры современной лечебной аппаратуры и биофизические основы ее адекватного применения. Механизм биостимулирующего и повреждающего действия электромагнитных полей разной частоты и интенсивности.

*Лекция 18.* Фототерапия (использование лазеров и светодиодов, ИК-источников, УФ-источников).

*Лекция 19.* Лечение с помощью механических колебаний (вибротерапия, ультразвуковая терапия, ударно-волновая терапия)

### **Примечание**

Число лекций может быть, по желанию студентов, сокращено до необходимого объема (16 лекций)

### **Пояснительная записка**

Конечным продуктом подготовки учебных материалов должен набор презентаций в Power Point. Число презентаций должно соответствовать числу лекций, читаемых в курсе. Обязательных секций должно быть 16, дополнительных лекции – 3 до суммарного числа 19. Оптимальное число слайдов в презентации - около тридцати. Но могут быть не обязательные слайды, так что общее число слайдов может достигать 60-70, если это необходимо в той или иной теме.

Конечная цель преподавания данного раздела курса по медицинской биофизике - это подготовить врачей, способных активно участвовать в создании отечественной инновационной, то есть оригинальной и конкурентоспособной, медицинской техники, используемой в целях клинической диагностики, лечения, и проведения научных исследований в области клинической медицины и медико биологической науки. Кроме того – это также и повышение эффективности использования уже имеющейся медицинской техники. Все это важно как для здравоохранения, так и экономической и политической независимости страны.

Подготовили:

Ю.А. Владимиров

Е.И. Демихов