

# МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА

Катедра по медицинска физика и биофизика

## КОНСПЕКТ

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

### Част I. БИОКИБЕРНЕТИКА

#### 1. Основни понятия на кибернетиката.

Предмет и задачи на кибернетиката. Кибернетични системи.  
Теория на информацията. Регулиране и управление.

#### 2. Кибернетика на биологичните системи.

Предмет на биокибернетиката. Особенности на биологичните системи: самоорганизация и саморегулиране.  
Регулиращи системи в човешкия организъм. Моделиране на биологичните системи. Видове модели.

### Част II. БИОФИЗИКА НА КЛЕТКАТА

#### Раздел II-1. БИОЛОГИЧНИ МЕМБРАНИ

#### 3. Видове биологични мембрани. Състав и строеж на мембраните.

Видове естествени и изкуствени мембрани. Молекулни модели за структурата на мембраните.

#### 4. Механични свойства на биологичните мембрани.

Механични свойства на мембраните. Свойства и движение на мембранните липиди.  
Функции, разположение и алотропия на мембранните белтъци.

#### Раздел II-2. ПРОНИЦАЕМОСТ НА КЛЕТЪЧНИТЕ МЕМБРАНИ

#### 5. Пасивен транспорт на неелектролити.

Свободна дифузия. Несвободна дифузия. Облекчена дифузия. Осмоза и филтрация. Електроосмоза.

#### 6. Пасивен транспорт на йони.

Електрохимичен потенциал. Механизми за пасивен транспорт на йони. Йонни потоци.  
Йонна проницаемост на мембраните. Йонно равновесие – дифузионен потенциал и донанов потенциал.

#### 7. Активен транспорт.

Натриево-калиева йонна помпа. Калциева йонна помпа. Активен транспорт на протони.

#### Раздел II-3. БИОПОТЕНЦИАЛИ

#### 8. Потенциал на покой.

Равновесен мембранен потенциал. Стационарен потенциал на покой на мембрани.

#### 9. Потенциал на действие на възбудими мембрани.

Възбудимост. Механизъм и етапи на процеса на възбуждане. Праг на възбуждане и локални потенциали.  
Кодиране на големината и продължителността на действие на дразнителя. Автоматия.

#### 10. Провеждане на възбуждането.

Локални токове. Електрическа еквивалентна схема на клетъчна мембрана. Кабелно уравнение.  
Времеконстанта и пространствена константа. Скорост на разпространяване на възбуждането.

#### Раздел II-4. ЕЛЕКТРОКИНЕТИЧНИ ЯВЛЕНИЯ

#### 11. Повърхностен електричен заряд на клетките.

Възникване на повърхностен електричен заряд. Двоен електричен слой.  
Разпределение на потенциала. Трансмембранен и електрокинетичен потенциал.

#### 12. Електрофореза.

Определение и количествено описание на електрофорезата.  
Зависимост на електрофоретичната подвижност от pH и йонната сила.  
Медицински приложения на електрофорезата.

#### Раздел II-5. ЕЛЕКТРОПРОВОДИМОСТ НА БИОЛОГИЧНИ ТЪКАНИ

#### 13. Електропроводимост на клетки и тъкани за постоянен ток.

Проводимост на биологичните тъкани. Поляризационни явления в тъканите.

#### 14. Електропроводимост на клетки и тъкани за променлив ток.

Импеданс, поляризационен и статичен капацитет на биологични обекти.  
Дисперсия на импеданса и диелектричната проницаемост. Оценка на състоянието на клетките.

### ЛИТЕРАТУРА

69. Биофизика; М. Маринов; София; 2001.

57. Биофизика; ред. С. Стоилов; „Медицина и физкултура“; София; 1985.

50. Материали към лекциите, налични в Катедра „Медицинска физика и биофизика“.

58. Биофизика, том 1 и том 2; А.Б. Рубин; „Высшая школа“; Москва; 1987.

14. Ръководство за лабораторни упражнения по биофизика; ред. Р. Петрова; „Медицина и физкултура“; София; 1986.