

**Тематический план занятий семинарского типа  
по дисциплине «Средствам съёма диагностической информации и  
подведения лечебных воздействий»  
для обучающихся 2021 года поступления  
по образовательной программе  
12.03.04. «Биотехнические системы и технологии»,  
профиль «Клиническая инженерия» (бакалавриат),  
форма обучения очная  
2024-2025 учебный год.**

№  п/п	Тематические блоки	Часы  (академ.)
	7 семестр	
1	<b>Введение в дисциплину</b> <sup>1</sup> . Значение и место преобразователей и электродов для исследования и оценки функционального состояния организма человека при диагностике, терапевтических воздействиях, хирургических вмешательствах и стимуляции, а также при создании биотехнических систем различного назначения. <sup>2</sup>	2
2	<b>Виды физических полей, порождаемых организмом и проблемы измерения медико-биологических (м/б) показателей организма человека.</b> Перспективы в создании интеллектуальных ИП (на базе достижений современной микроэлектроники).	2
3	<b>Электроды для съема биоэлектрических потенциалов.</b> Электроды кардиомониторов (КМ), предназначенных для длительного наблюдения. Эквивалентная схема контакта "электрод-кожа" и входной цепи усиления электрокардосигнала.  Методические ошибки, возникающие при съеме ЭКГ. Спектральные характеристики помех и шумов, генерируемых биоэлектродами.  Керамические ионоселективные ("сухие") Эл: принцип действия, характеристики.  Основные виды и типы конструкций биоэлектродов, применяемых в реографических исследованиях.	2
4	<b>Электроды для электрокардиостимуляторов.</b>  Характеристики электродов ЭКСт: механические, электрические и стимуляционные. Фрактальные электроды для ЭКСт: конструкции, материалы и основные характеристики.	2

5	<p><b>Электромиографические электроды и микроэлектроды для электрофизиологических исследований.</b> Конструкции МЭ. Эквивалентная схема МЭ. Электрические шумы МЭ. Применение МЭ в электрофизиологических исследованиях. Вопросы согласования МЭ с микроэлектродным усилителем.</p>	2
6	<p><b>Электроды для терапевтических целей.</b> Применение в терапевтической практике Эл. для транскраниальной стимуляции (электроанальгезии), гальванизации, электрофореза, интерференционной терапии.</p>	2
7	<p><b>Измерительные преобразователи температуры.</b></p> <p>Специальные интегральные линейризованные ИП температуры для медицинских целей. Конструкции миниатюрных интегральных ИП для медицинских измерений. Электрическая схема и основные метрологические характеристики.</p>	2
8	<p><b>Пьезоэлектрические преобразователи.</b> Основные элементы расчета ПЭ Пр. с заданными чувствительностью и частотной характеристикой. Конструкции ПЭ Пр. для МБИ: ИП частоты пульса (с пьезоэлементами в виде биморфной пластины).</p>	2
9	<p><b>Основные функции и характеристики ультразвуковых преобразователей</b></p> <p>Конструкции УЗП: линейные, секторные и конвексные с фазированной решеткой, аннулярные, внутриполостные (трехмерные) и др. Трехчастотные УЗП. УЗ медицинские инструменты (УЗМИ) для соединения, разделения и обработки биологических тканей: магнитострикционные и пьезокерамические Пр, виды УЗ концентраторов, продольные колебания электроакустических Пр и стержневых концентраторов, конструкции УЗМИ.</p>	
10	<p><b>Ультразвуковой преобразователь скорости кровотока.</b> Дуплексные УЗ системы (совмещение двухмерных изображений объекта и доплеровской информации) с возможностью цветового картирования потоков крови в реальном масштабе времени.</p>	2
11	<p><b>Оптоволоконные преобразователи.</b> Конструкции и основные характеристики современных эндоскопов. Лазеры в терапии и хирургии: физические принципы воздействия. Типы лазеров, применяемых в терапии, хирургии и офтальмологии. Конструкции, основные параметры и характеристики.</p>	2

12	<p><b>Фотометрические преобразователи.</b></p> <p>Фотоэлектрические приемники излучения. Определения основных характеристик фотоэлектрических приемников. Светоизлучающие диоды. Практические схемы: ИП для фотоплетизмографа, фотооксигеометра и кожного нефелометра. Оптопара и ее применение в м/б практике.</p>	2
13	<p><b>Биомагнитные преобразователи.</b> Излучатели для создания ВЧ магнитного поля в магнитотерапии.</p>	2
14	<p><b>Акустические ИП (Измерительные микрофоны).</b></p> <p>Малогабаритный электретный микрофон для фонокардиографа: принцип действия; описание конструкции; основные электрические характеристики.</p>	2
15	<p><b>ИП параметров внешнего дыхания.</b> Конструкция линеаризованного расходомера переменного давления для регистрации параметров внешнего дыхания. Основные требования, предъявляемые при поверке ИП ПВД. Структурные схемы компьютерного спирометра (с вводом сигнала от ИП ПВД через системную шину и по последовательному интерфейсу). Основные принципы создания ИП газового состава выдыхаемого воздуха</p>	2
16	<p><b>ИП радиоактивного излучения.</b> Применения и конструкции ИП радиоактивного излучения для ренографических и других исследований.</p>	2
17	<p><b>Биосенсоры.</b> Основные достоинства биосенсоров при их использовании в м/б практике. Применение биосенсоров для иммуноферментного анализа и др. целей. Транскутанные ИП газового состава крови.</p>	2
18	<p><b>Метрологические характеристики.</b> Чувствительность: статическая; динамическая; порог чувствительности. Частотная характеристика. Динамический диапазон. Разрешающая способность. Погрешности: систематические, случайные и прогрессирующие. Различные типы распределения плотности вероятности результатов измерений. Точность (правильность и сходимость) результатов измерения.</p>	2

<b>19</b>	<b>Сопряжение преобразователей с измерительными схемами.</b> Примеры сопряжения ИП (на базе серийной оптопары) с электронной схемой в фотоплетизмографе и др. медицинских приборах.	2
<b>Итого</b>		<b>36 часов</b>

<sup>1</sup> - тема

<sup>2</sup> - сущностное содержание

Рассмотрено на заседании кафедры клинической инженерии и технологий искусственного интеллекта «23» мая 2024 г., протокол №10.

Заведующий кафедрой



С.А.Безбородов