

**Тематический план занятий семинарского типа
по дисциплине «Средства съёма диагностической информации и
подведения лечебных воздействий»
для обучающихся 2023 года поступления
по образовательной программе
12.03.04. «Биотехнические системы и технологии»,
профиль «Клиническая инженерия» (бакалавриат),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

№	Тематические блоки	Часы (академ.)
7 семестр		
1.	Введение в дисциплину. 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.	2
2.	Виды физических полей, порождаемых организмом и проблемы измерения медико биологических (м/б) показателей организма человека. Перспективы в создании интеллектуальных ИП (на базе достижений современной микроэлектроники).	2
3.	Электроды кардиомониторов (КМ), предназначенных для длительного наблюдения. Эквивалентная схема контакта "электрод-кожа" и входной цепи усиления электрокардиосигнала. 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.	Электроды для электрокардиостимуляторов. Характеристики электродов ЭКСт: механические, электрические и стимуляционные. Фрактальные электроды для ЭКСт: конструкции, материалы и основные характеристики.	2
5.	Электромиографические электроды и микроэлектроды для электрофизиологических исследований. Конструкции МЭ. Эквивалентная схема МЭ. Электрические шумы МЭ. Применение МЭ в электрофизиологических исследованиях. Вопросы согласования МЭ с микроэлектродным усилителем.	2
6.	Электроды для терапевтических целей. Применение в терапевтической практике Эл. для транскраниальной стимуляции (электроанальгезии), гальванизации, электрофореза, интерференционной терапии.	2
7.	Измерительные преобразователи температуры. Специальные интегральные линеаризованные ИП температуры для медицинских целей. Конструкции миниатюрных интегральных ИП для медицинских измерений. Электрическая схема и основные метрологические характеристики.	2
8.	Пьезоэлектрические преобразователи. Основные элементы расчета ПЭ Пр. с заданными чувствительностью и частотной	2

	характеристикой. Конструкции ПЭ Пр. для МБИ: ИП частоты пульса (с пьезоэлементами в виде биморфной пластины).	
9.	Основные функции и характеристики ультразвуковых преобразователей 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.	2
10.	Ультразвуковой преобразователь скорости кровотока. Дуплексные УЗ системы (совмещение двухмерных изображений объекта и доплеровской информации) с возможностью цветового картирования потоков крови в реальном масштабе времени.	2
11.	Оптоволоконные преобразователи. 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.	2
12.	Фотометрические преобразователи. 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.	2
13.	Биомагнитные преобразователи. Излучатели для создания ВЧ магнитного поля в магнитотерапии. Акустические ИП (Измерительные микрофоны). Малогабаритный электретный микрофон для фонокардиографа: принцип действия; описание конструкции; основные электрические.	2
14.	ИП параметров внешнего дыхания. Конструкция линеаризованного расходомера переменного давления для регистрации параметров внешнего дыхания. Основные требования, предъявляемые при проверке 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.	2
15.	ИП радиоактивного излучения. Применения и конструкции ИП радиоактивного излучения для ренографических и других исследований.	2
16.	Биосенсоры. Основные достоинства биосенсоров при их использовании в м/б практике. Применение биосенсоров для иммуноферментного анализа и др. целей. Транскутанные ИП газового состава крови.	2
17.	Метрологические характеристики. 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.	2
18.	Сопряжение преобразователей с измерительными схемами. Примеры сопряжения ИП (на базе серийной оптопары) с электронной схемой в фотоплетизмографе и др. медицинских приборах.	2

	Итого 36
--	----------

Рассмотрено на заседании кафедры клинической инженерии и технологий
искусственного интеллекта, протокол от «19» мая 2026 г. № 10.

Заведующий кафедрой



С.А. Безбородов