

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры»**

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
2.2.9. «Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры» (научная
специальность)

Направленность (профиль):

Общий объем дисциплины – 4 з.е. (144 часа)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 2 з.е. (72 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Теоретические основы биотехнических систем и биофизики человека. -□ Функциональные системы организма и особенности их как объектов медико-биологических исследований

-□ Характеристика биологических систем.

-□ Источники и происхождение биологических сигналов как носителей информации о состоянии организма.

-□ Типы и средства управления состоянием организма.

-□ Математическое моделирование медико-биологических процессов и врачебных решений с целью оптимизации лечебно-диагностических процессов;

-□ Классификация биотехнических систем. Биотехнические измерительно-вычислительные системы медицинского назначения, мониторные и скрининг системы, системы лечебно-терапевтического назначения, системы замещения функций органов человека..

2. Методы диагностических исследований. -□ Методы диагностических исследований; пассивные методы; исследование механических проявлений, электрических свойств организмов и тканей, биоэлектрических потенциалов;

-□ Методы регистрации магнитных полей, изучаемых биообъектом;

-□ Фотометрические методы исследования;

-□ Исследование процессов теплопродукции и теплообмена;

-□ Активные методы исследования: биологическая интроскопия, измерение расхода и объёмной скорости кровотока;

-□ Методы функциональных исследований.

-□ Аналитические исследования: биопробы как объекты лабораторного анализа;

-□ Физико-механические, физико-химические и атомно-физические методы исследования..

3. Метрология измерений в медицине. -□ Роль измерения в медико-биологической практике.

-□ Источники погрешностей.

-□ Прямые и косвенные измерения.

-□ Классификация погрешностей: методические и приборные погрешности, основные и дополнительные погрешности, абсолютные, относительные и приведённые погрешности.

-□ Основные метрологические характеристики средств измерений. Понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности.

-□ Методы и стенды для оценки метрологические характеристики средств измерений и их поверки..

4. Медицинские измерительные преобразователи (ИП). -□ Физические явления, используемые в ИП.

-□ Роль и влияние характеристик ИП и электродов на медико-биологические исследования.

- Электроды и электродные системы регистрации биопотенциалов.
- ИП для регистрации проявлений жизнедеятельности организма и его параметров (механические, электрические, тепловые, оптические, фотоэлектрические, магнитные, биохимические, тензорезисторные, ёмкостные, пьезоэлектрические, терморезистивные, фотоэлектрические и др.).
- ИП для биологической интроскопии (в том числе ультразвуковые).
- ИП расхода биожидкостей и газов;.
- Биосенсоры.
- Методы регистрации ионизирующих излучений: ионизационные, сцинтилляционные, фотохимические. Дозиметрия ионизирующих излучений.

5. Технические средства регистрации, обработки и передачи, приёма и анализа биомедицинских сигналов и данных. -□Схемы согласования первичных измерительных преобразователей и электродов с техническими средствами регистрации и измерения.

- Функциональные узлы медицинской аппаратуры различного назначения.
- Методы преобразования и передачи медико-биологической информации.
- Методы анализа медико-биологической информации и формирования диагностических заключений.
- Устройства отображения и регистрации информации в медицинских приборах, аппаратах и системах.
- Методы и средства регистрации, анализа и интерпретации медицинских изображений.
- Телемедицинские системы диагностики, контроля и коррекции состояния здоровья пациента.
- Особенности построения аппаратуры для проведения скринингового обследования и непрерывного мониторинга состояния здоровья человека..

6. Приборы, системы и аппаратно-программные комплексы функциональной диагностики. -

- Классификация медицинской диагностической аппаратуры. Приборы для исследования электрофизиологических процессов, акустических сигналов и и других неэлектрических параметров организма.
- Приборы, устройства для регистрации и анализа биопотенциалов сердечно-сосудистой системы. Электрокардиографы. Системы отведений и методы анализа ЭКГ. Векторкардиография. Перспективы развития техники бесконтактного анализа электрической и магнитной активности сердца.
- Реоплетизмография и фонокардиография как средства диагностики состояния сердечнососудистой системы. Реографы.
- Приборы для измерения электрической активности мозга. Параметры сигналов, системы отведений, методы обработки сигналов. Диагностические возможности.
- Приборы для измерения электрической активности мышц. Миографы.
- Автоматизация обработки и анализа измеряемых параметров для оперативного контроля сердечной деятельности. Разработка методов измерения этих параметров в экстремальных условиях.

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 2 з.е. (72 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Приборы, системы и аппаратно-программные комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма человека. -□Аппараты, системы и комплексы для измерения кровенаполнения, давления и скорости кровотока пульса и акустических шумов. Дыхательная аппаратура. Приборы для функциональной диагностики лёгких. Методики исследования функции дыхания.

- Ультразвуковая аппаратура. Разрешающая способность приборов для ультразвуковой диагностики. Пути повышения информативности ультразвуковых приборов. Ультразвуковые приборы на основе импульсной непрерывной одночастотной и двухчастотной эхографии. Приборы рентгено-УЗ томографии.

- Офтальмологическая аппаратура. Приборы для спектрозональных исследований и фотографирования.
- Приборы электронной и физической оптики. Телевизионная, инфракрасная и лазерная медицинская техника. Методы и техника клинической термографии. Электронная микроскопия. Техническая система исследования спектрозональными излучениями. Голографические приборы. Системы дистанционного контроля. Приборы тепловидения, жидких кристаллов.
- Системы автоматического сбора, хранения и переработки радиодиагностической информации.
- Рентгеновская аппаратура. Системы для рентгеноскопии, рентгенографии общего назначения; флюорографы, маммографы, компьютерные томографы, компьютерные системы цифровой рентгенодиагностики. Перспективы развития.
- Радиоизотопная аппаратура. Физические и биологические основы применения ионизирующих излучений в медицине. Методы применения радиоактивных изотопов для диагностических исследований. Радиофармпрепараты и их органотропные свойства.
- Эндоскопическая аппаратура. Применение основных видов эндоскопов для исследования органов пищеварительной системы, бронхов, мочеполовой системы, уха, горла, носа. Эндоскопы оптические. Волоконные световоды. Гибкие эндоскопы с волоконной оптикой. Фиброгастрогадоскопы.
- Оптические приборы и приборы для диагностики зрительного аппарата. Приборы для исследования глазного дна и сред глаза, для подбора очков.
- Другие виды систем и аппаратно-программных комплексов медицинской интроскопии: оптические и магнитно-резонансные томографы..

2. Приборы, системы и аппаратно-программные медицинские комплексы специализированного назначения. -□Электронные полиграфы для регистрации ЭКГ, ФКГ, ЭЭГ, ЭМГ, сфигмограммы, , торакоспирограммы.

- Информационные системы оперативного врачебного контроля. Применение систем интенсивного наблюдения. Наблюдение за параметрами дыхания, за артериальным давлением, параметрами сердечной деятельности, температурой тела. Анализ информации в системах.
- Приборы для длительного наблюдения за тяжелобольными. Прикроватная и централизованная системы. Особенности электродов аппаратуры длительного контроля. Индикация и сигнализация.
- Приборы для измерения медленно изменяющихся процессов организма. Измерение на поверхности тела биопотенциалов, генерируемых внутренними органами (желудком, кишечником, мочеточником). Приборы для измерения температуры и цвета биологических структур.
- Автоматизированные системы технических средств для массовых обследований и диспансеризации населения.
- Радидиагностические приборы для динамических исследований. Приборы для статистической и динамической визуализации, счетчики активности биологических проб, вспомогательные приборы.
- Морфометрические приборы. Дозиметрические приборы для измерения уровней воздействия на организм человека внешних физических и химических факторов.
- Аппаратура для получения медицинской информации путём совместного исследования изображений, полученных с помощью видимых рентгеновских и инфракрасных излучений..

3. Приборы, системы и аппаратно-программные комплексы для терапии. -□Классификация терапевтической аппаратуры по действующему физическому фактору.

- Аппаратура для электро-, свето-, водо-, теплолечения, аэрозольтерапии, механотерапии.
- Аппараты для терапии постоянным током и токами низких частот, магнитотерапии. Лечение диадинамическими токами.
- Аппаратура аэрозольтерапии. Измерение параметров дисперсионной фазы аэрозоля.
- Аппаратура УВЧ-терапии. Особенности аппаратов различного назначения. Дозиметрия при УВЧ-терапии,
- Терапевтические ультразвуковые приборы и аппараты. Аппараты надтональной частоты.
- Лазерные установки для терапии. Лазерная дозиметрия. Радиологическая и рентгенологическая

терапевтическая аппаратура.

-□Аппараты для баротерапии. Камеры гипербарической оксигенации.

-□Аппараты для светолечения и теплолечения.

-□Водолечебные установки..

4. Приборы, системы и аппаратно-программные комплексы для реабилитации и восстановления утраченных функций. -□Аппаратура для искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Аппараты ИВЛ, их две основные схемы. Разделительная емкость. Переключающий механизм. Измерения при ИВЛ. Функциональные возможности аппаратов ИВЛ. Вспомогательное оборудование. Вопросы автоматизации ИВЛ.

-□Аппаратура искусственного и вспомогательного кровообращения. Физиологические предпосылки экстракорпорального и вспомогательного кровообращения. Назначение и состав аппаратов искусственного кровообращения ИСК и аппаратов вспомогательного кровообращения.

-□Комплексы аппаратуры для внепочечного очищения крови. Методы внепочечного очищения: сорбция, диализ, ультрафильтрация, замещение плазмы. Назначение и состав аппарата «искусственная почка». Типы мембранных массообменников. Системы с индивидуальным и централизованным приготовлением диализующего раствора. Контроль режима функционирования аппарата «искусственная почка».

-□Аппаратура частичного замещения функций печени.

-□Оптоэлектронные средства для инвалидов по зрению. Устройства для ориентации. Приборы для компенсации слабовидения.

-□Слуховые аппараты.

-□Имплантируемые и наружные кардиостимуляторы, приборы и системы контроля их работы. Стимуляторы органов и тканей. Протезы. Технические средства для инвалидов при частичной и полной неподвижности.

5. Медицинские оборудование для лечебных и хирургических кабинетов. -□Высокочастотная электрохирургия. Резание и коагуляция мягких тканей. Фульгурация. Монополярная и биполярная электрохирургия. Особенности электрохирургических аппаратов. Требования к генераторам. Типы цепей пациента и их особенности. Виды опасностей при электрохирургическом вмешательстве и основные принципы защиты пациента. Роль диагностических приборов, подключаемых совместно с электрохирургическим аппаратом к телу пациента, в обеспечении безопасности пациента.

-□Ультразвуковые хирургические аппараты.

-□Реанимационная техника. Дефибрилляторы.

-□Стоматологические установки.

-□Аппараты для лазерной хирургии.

-□Комплекс криохирургической аппаратуры для наружной контрпульсации.

-□Аппаратура для наркоза. Понятие анестезии, аналгезии, наркоза. Ингаляционные, медикаментозные и другие средства для наркоза. Комбинированная анестезия. Аппараты ингаляционного наркоза. Обеспечение безопасности пациента и персонала. Методы и средства контроля глубины наркоза и мышечной релаксации..

6. Применение информационных технологий в медицинских исследованиях. -□Медицинские информационные системы (МИТ). Основные задачи МИТ. Методы и средства обеспечения информационной и программной совместимости медицинских программных продуктов. Интеграция различных АРМ в единую информационную систему. Методы комплексного использования приборов, измерительных систем и МИТ. Критерии оценки эффективности МИТ.

-□Телемедицина. Технология представления медицинской информации для удалённого консультирования. Клиническая база для отложенных телемедицинских консультаций. Медицинская робототехника и телемедицинские технологии. Телемедицина и медицинская помощь в домашних условиях. Телемедицина в повышении квалификации медицинских работников.

-□Перспективы развития МИТ и телемедицины.

-□Системы поддержки принятия врачебных решений и медико-технологических процессов,

экспертные, информационные и управляющие системы медицинского назначения, обеспечивающие повышение качества медицинского обслуживания населения.

- Методы и средства искусственного интеллекта для медико-биологических исследований;
- Специальное программное обеспечение, предназначенное для профилактики, диагностики, лечения и медицинской реабилитации заболеваний, мониторинга состояния организма человека и проведения медицинских исследований;
- Интеллектуальные технологии мета-анализа эффективности терапевтических процедур и лекарственных назначений..

Разработал:
профессор
кафедры ИТ
Зам. зав. кафедрой
кафедры ИТ
Проверил:
Декан ФИТ

Б.С. Первухин

С.В. Морозов

А.С. Авдеев