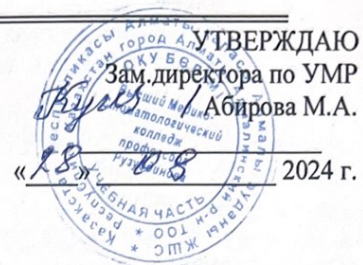


ПРОФЕССОР РУЗУДДИНОВТЫҢ  
ЖОҒАРЫ  
МЕДИЦИНАЛЫҚ-  
СТОМАТОЛОГИЯЛЫҚ КОЛЛЕДЖІ



ВЫСШИЙ МЕДИКО-  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ  
КОЛЛЕДЖ  
ПРОФЕССОРА РУЗУДДИНОВА



**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИБОРЫ, АППАРАТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ МЕДИЦИНСКОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ»**

Специальность: 07140600 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт медицинской  
техники»

Квалификация: 4S07140603 «Техник-электроник»

Курс: 3  
Семестр 6  
Форма контроля: дифференциальный зачет  
Общая трудоемкость всего часов/кредитов KZ - 72/3  
Теоретические занятия: 12 час  
Практические занятия: 60 час

Алматы, 2024 г

Рабочая учебная программа дисциплины «Приборы, аппараты и оборудование  
медицинского назначения» составлена  
Преподавателем Г.Д. Онгарбаевой Онгарбаевой Г.Д.  
На основании рабочего учебного плана по специальности 07140600 «Монтаж, техническое  
обслуживание и ремонт медицинской техники», Квалификация 4S07140603 – «Техник-  
электроник»  
Рассмотрен и рекомендован на заседании ЦМК отделения «Общеобразовательных дисциплин и  
техники-электроники»  
от «28» 08 2024 г., протокол № 1

Председатель ЦМК отделения  
«Общеобразовательных дисциплин и техники-электроники» Ильясова П.М. Ильясова П.М.

Рассмотрен руководителем НМЦ методистом Ж.Ж. Кусаинова Кусаинова Ж.Ж..

Одобрена на заседании Методического Совета  
протокол № 1 от «28» 08 2024 г.  
Председатель МС Абиров М.А. Абирова М.А.



## 1. Программа

### 1.1. Введение

Современное естествознание определяет человека как систему, наиболее сложную из всех известных, принципы функционирования которой пока еще недостаточно полно изучены. Все внутри этой системы точно и оптимально согласовано, что обеспечивает высочайшую устойчивость ее функционирования при самых разнообразных внешних воздействиях. Различные заболевания человека в той или иной степени могут нарушать работу всей системы или ее отдельных подсистем, так называемых функциональных систем организма. Для своевременного распознавания этих нарушений, т. е. проведения диагностики заболеваний, и оценки эффективности лечебных воздействий используют различные технические средства, в том числе и средства измерения, которые позволяют получать измерительную информацию о функциональных показателях человека. Отечественные и зарубежные фирмы и предприятия выпускают большое количество средств измерений медицинского назначения. Медицинские учреждения оснащаются все большим числом различных измерительных устройств (измерительных приборов и преобразователей) и измерительных установок, а крупные лечебные учреждения в настоящее время располагают информационно-измерительными системами, включающими в свой состав различные датчики, измерительные приборы, вычислительные и вспомогательные устройства. Эти системы по сложности не уступают информационно-измерительным системам, применяемым в промышленности. Прогресс в развитии биотехнических медицинских приборов, аппаратов и систем определил необходимость увеличения выпуска инженерных кадров и техников, способных эксплуатировать, ремонтировать и разрабатывать эту сложную технику.

### 1.2. Цель дисциплины

Основной целью изучения курса «Приборы, аппараты и оборудование медицинского назначения» является изучение современных состояний медицинской техники, перспективах ее развития на ближайшие годы, физическое воздействие электронной медицинской техники при проведении терапевтических процедур и диагностических обследований. Формирование систематизированных знаний о роли технических средств в медико-биологических исследованиях, о физических и физиологических основах регистрации и действий физических полей на живой организм, о различных направлениях применения приборов, аппаратов, комплексов и систем в медико-биологических исследованиях, об устройстве наиболее часто применяемых в медико-биологических исследованиях приборов, аппаратов, комплексов и систем.

### 1.3. Задачи обучения

Изучения курса «Аппараты, приборы, оборудование медицинского назначения» дает студенту представление о многообразии, возможностях и путях развития современной медицинской техники. Студенты подробно изучают основные физические принципы, которые применены в медицинских аппаратах. Также подробно рассматриваются принципы построения аппарата, схемы и техническая документация аппаратов. Это дает полное представление и знания, которые нужны будут для дальнейшего применения своих знаний в техническом обслуживании и ремонте аппаратов.

### 1.4. Конечные результаты обучения

**Студенты должны знать:** Обучающийся должен обладать следующими базовыми компетенциями:

- монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронной медицинской техники



- назначение, состав и принципы работы основных медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;
- основные технические характеристики и особенности эксплуатации медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;
- современный уровень оснащения приборами, аппаратами лечебно-профилактических учреждений Министерства здравоохранения РК;
- особенности отображения информации о состоянии организма и параметрах воздействий;
- нормы по безопасности и электробезопасности при проведении лечебных мероприятий.

**Студенты должны уметь:**

- читать техническую документацию
- читать электрические схемы
- находить неисправности аппаратов;
- устранять неисправности аппаратов

**1.5. Пререквизиты**

Физика, электронная техника, электротехника, русский язык, английский язык.

**1.6. Постреквизиты**

Техническая эксплуатация медицинских комплексов с микропроцессорами, медицинская диагностическая аппаратура высоких технологий.

**1.7. Тематические планы**

**1.7.1. Тематический план аудиторных занятий**

№	Наименование тем	Краткое содержание	Кол час
1	Физическое обоснование лечебного воздействия электричества на организм человека	Лечебные физические факторы обладают разносторонним действием: <i>стимулирующим</i> - гальванический ток, импульсные токи низкой частоты, климатические факторы и др.); <i>иммуномодулирующим</i> - ультразвук, гальванический ток, ультрафиолетовые излучения, КВЧ-терапия, СВЧ-терапия, токи Д'Арсонваля, тепловые процедуры; <i>Противовоспалительным</i> - высоко- и ультра-высокочастотные переменные токи и электромагнитные поля, <i>сосудорасширяющим</i> - водотеплолечебные процедуры, импульсные токи и магнитные поля низкой частоты;	2
2	Классификация медицинских изделий по классам потенциального риска	При классификации медицинских изделий учитывают следующие критерии: 1) длительность применения медицинские изделия; 2) инвазивность медицинские изделия; 3) наличие контакта с человеческим телом или взаимосвязи с ним; 4) способ введения медицинские изделия в тело человека (через анатомические полости или хирургическим путем); 5) применение для жизненно важных органов и систем (сердце, центральная система кровообращения, ЦНС); 6) применение источников энергии.	2



3	Принципы построения приборов, их техническое характеристики и особенности; визуализация в медицине	В медицине под визуализацией понимают неинвазивные исследования организма человека при помощи физических методов с целью получения изображения внутренних структур. При этом используются звуковые волны главным образом ультразвук), электромагнитное излучение различных диапазонов, потоки элементарных частиц	2
4	Диагностические и измерительные электронные медицинские приборы, назначение, применение, медико-технические характеристики, принципы работы, описания схем электрических принципиальных	Медицинская электронная диагностическая аппаратура отличается исключительно высокой наукоемкостью изделий, работа которых связана с использованием разнообразных физико-технических эффектов, а производство основано на высокоэффективных, прогрессивных технологиях. В качестве конструктивной и элементной базы электронных и функциональных устройств большой удельный вес имеют изделия микро-, опто- и функциональной электроники, а также микропроцессоры и ЭВМ. За счет этого возрастают функциональные возможности диагностических систем приборов как в области обработки и представления информации, так для получения достоверной диагностической информации	2
5	Медицинское оборудование общего назначения	Есть множество различных классификаций медицинской техники по сферам применения, уровням опасности, дополнительным функциям (внутри каждого типа оборудования), разделению на базовые, средние и премиум-сегменты.	2
6	Приборно-компьютерные системы в медицине	МПКС – это диагностическое, лечебное, лабораторное оборудование, аппараты мониторинга и биотехнические устройства, которые с помощью компьютеров и специального программного обеспечения (ПО) могут собирать, обрабатывать, хранить информацию о текущем состоянии пациента, а в некоторых случаях – управлять его лечением, минимально вовлекая в этот процесс медперсонал.	2
<b>Итого:</b>			<b>12 часов</b>

**1.7.2. Тематический план симуляционных занятий**

№	Наименование тем	Краткое содержание	Кол час
1	Паровые стерилизаторы	Принцип работы парового стерилизатора и метод терилизации паром основан на высокой проникающей способности тепла (и уничтожении патогенных микроорганизмов и спор) при использовании насыщенного водяного пара под давлением	2
2	Сухожаровые шкафы и термомтаты	Сушильный шкаф имеет систему вентиляции, направления потоков воздуха для увеличения эффективности сушки. Термостат - это устройство, которое используется для контроля и регулирования температуры внутри системы, оборудования или помещения	2



3	Дистилляторы и системы очистки воды	В отличие от дистиллированной, обратноосмотическая вода более насыщена солями и кислородом. Обратный осмос более экономически выгоден, чем дистилляция. Дистилляция применяется в основном в лабораториях и производствах, где это необходимо	2
4	Моечные машины	Применение, преимущества, безопасность моечных машин	2
5	Рубежный контроль	Оценка знаний	2
6	Центрифуги	Применение, классификация	2
7	Вошеры и шейкеры	Промыватели планшетов (вошеры) и шейкеры (мешалки) - необходимое оборудование для современных лабораторий	2
8	Холодильное и морозильное оборудование	Хранение реагентов, лекарственных средств и биомедицинского материала - одна из важнейших задач современной медицины	2
9	Анализаторы гематологические	Анализатор гематологический — прибор для проведения количественных исследований клеток крови в лабораториях.	4
10	Анализаторы биохимические	Биохимический анализатор – это прибор для определения концентрации и наличия в жидких биологических образцах различных аналитов: ферментов, субстратов, электролитов	4
11	Рубежный контроль	Оценка знаний	2
12	Аппараты функциональной диагностики	Медицинские аппараты для функциональной диагностики — это эффективный и точный инструмент получения информации о болезни	2
13	ЭКГ	Устройство и принцип работы и анализа ЭКГ	2
14	ЭЭГ	Устройство и принцип работы электроэнцефалографа. Защита от внешних помех	2
15	Спирограф	Устройство и принцип работы спирографа	2
16	УЗИ аппараты	Ультразвуковые сканеры, принцип работы, типы эхограмм, характеристики и принципиальные схемы приборов	4
17	Рубежный контроль	Оценка знаний	2
18	Аппараты для хирургии и реанимации	аппарат ИВЛ, наркозно-дыхательные аппараты, неонатальное оборудование, концентраторы кислорода дефибрилляторы	4
19	Бестеневые лампы	Лампы для наилучшей детализации освещаемой зоны	2
20	Электроножи	высокочастотный хирургический аппарат, предназначенный для рассечения тканей и остановки кровотечений.	2
21	Эндоскопические стойки	Эндоскопическое оборудование Принципы построения приборов, их технические характеристики и особенности	4
22	Монитор пациента	Монитор пациента - аппарат слежения за состоянием пациента	2
23	Аппарат искусственная вентиляция легких	Аппарат ИВЛ -оборудование для принудительной подачи газовой смеси (кислород и сжатый осушенный воздух) в лёгкие с целью насыщения крови кислородом	2
24	Рубежный контроль	Оценка знаний	2
25	Дифференциальный зачет	Оценка знаний	2
<b>Всего:</b>			<b>60 часов</b>



**1.8. Методы обучения и преподавания** (малые группы, дискуссии, ситуационные задачи, работа в парах, презентации, и др.).

**1.9. Методы оценки знаний:** шкала и критерии оценки знаний на каждом уровне (текущий, промежуточный, итоговый). Контроль и оценка результатов обучения проводится по унифицированной методике рейтинга и включает в себя ежедневный и итоговый контроль. *Ежедневный контроль* проводится ежедневно на занятиях в соответствии с расписанием занятий для обучения кредита с выставлением оценок в учебном журнале. Контроль знаний состоит из итоговых и тестовых и контрольных вопросов для контроля последних знаний, сделанных для каждого занятия по изучаемой теме. Кроме того, в соответствии с рабочей программой оценивается работа студента с литературой по тем

Уровень учебных достижений обучающихся определяется итоговой оценкой, формируемой из оценки рейтинга-допуска и оценки промежуточной аттестации.

Итоговая оценка по дисциплине включает оценки текущей успеваемости и итогового контроля (экзаменационной оценки).

Доля оценки текущей успеваемости составляет не менее 60% в итоговой оценке степени освоения студентом программы учебной дисциплины. Оценка итогового контроля составляет не менее 30% итоговой оценки знаний по данной учебной дисциплине. Положительная итоговая оценка служит основанием для дополнения освоенных кредитов установленным количеством кредитов по соответствующей дисциплине и заносится в транскрипт/приложение обучающегося. При получении обучающимся по итоговому контролю (экзамену) оценки «неудовлетворительно», итоговая оценка по дисциплине не подсчитывается.

$$I_{\%} = \frac{\sum P}{n} \times 0.6 + Э \times 0.4$$

где: **P** - процентное содержание оценки рейтинга; **n** – число рейтингов; **Э** - процентное содержание экзаменационной оценки.

Для корректности подсчета итоговой оценки по вышеприведенной формуле необходимо оценивать знания обучающегося на рубежном контроле (рейтинге) в процентах от 0 до 100%.

Рейтинг допуска складывается из оценки: ((**ТК (Аудиторные, семинары + ТК (Рубежный контроль) + СРО**))

**Текущий контроль** - это систематическая проверка знаний обучающихся, проводимая преподавателем на текущих занятиях в соответствии с учебной программой дисциплины. Оценка учебных достижений обучающихся зависит от формы проведения контроля.

**Рубежный контроль** – контроль учебных достижений обучающихся по завершению одного раздела учебной дисциплины. В период изучения дисциплины проводится не менее 3 рубежных контроля. Время проведения рубежного контроля указывается в РУП. Форма проведения рубежного контроля устанавливается решением ЦМК и методического совета. Оценка каждого рубежного контроля осуществляется исходя из 100 баллов (%-ное содержание).

**Итоговая форма контроля** данной дисциплины – экзамен.

**Уровень учебных достижений обучающихся** определяется итоговой оценкой, формируемой из оценки рейтинга-допуска и оценки промежуточной аттестации.

**Рейтинг допуска** оценивает уровень (в процентах) сформированности у обучающихся компетенций, оцененных в соответствии с требованиями к их качеству, которые



предусмотрены РУП. Этот уровень, с одной стороны, должен быть достаточным для допуска к итоговому контролю ( экзамену), с другой стороны- необходимым для дальнейшего освоения и развития профессиональных компетенций на последующих этапах образования.

Рейтинг допуска к экзамену должен составлять 50 и более процентов. Рейтинг допуска складывается из оценки текущего контроля успеваемости и оценок рубежных контролей. Рейтинг допуска подсчитывается как среднеарифметическая величина рейтингов по каждому блоку дисциплины.

Контроль по дисциплине «Аппараты, приборы и оборудование медицинского назначения» предусматривает проведение текущей аттестации, основными формами которых являются контрольная работа, зачет, тестирование, лабораторные работы:

- Контрольные задания (разрабатываются с целью оценки и определения уровня усвоения обучающимися содержания программного материала);
- Тестирование (тестовые задания представлены по разделам, темам и имеют три основных уровня сложности (минимальный, средний и сложный));
- Устный опрос (индивидуальный, фронтальный, уплотненный) и др.
- Лабораторные работы (разрабатываются с целью оценки и определения уровня усвоения обучающимися содержания программного материала).

#### **1.10. Материально-техническое обеспечение:**

компьютеры, ноутбуки, слайды, мультиметры

##### **1.10.1 Основная литература**

1. Ясногородский В. Г. Электротерапия. – М. 2007
2. Утепбергенов А. А., Губанов Н. И. Медицинская биофизика. М.: 2008.
3. Баранов В.Н., Акмашев В.А., Бочков М.С. Основы обслуживания и ремонта медицинской техники. Тюмень ТюмГНГУ 2013

##### **1.10.2 Дополнительная литература**

1. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. М.: 2007
2. Л.В. Осипов «УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ»
3. В.А. Лысак «Физические основы действия электромагнитных колебаний и волн на ткани организма» Методическое пособие
4. Мороз Г.А., Ежов В. «Основы физиотерапии и курортологии» Учебное пособие, Симферополь, 2015

##### **1.10.3 Интернет-ресурс**

<http://www.mtjournal.ru> - журнал о наиболее ярких, передовых российских исследованиях в области разработки, производства и применения медицинской техники