

**Аннотации к рабочим программам дисциплин и профессиональных модулей**  
**Специальность 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» (базовая подготовка)**

**УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**  
**Математика**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальностям 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; должен знать основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основы интегрального и дифференциального исчисления.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 135 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 90 часов; самостоятельная работа обучающегося 45 часов.

Основные разделы дисциплины:

Раздел 1. Введение в анализ

Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

Тема 1.2. Ряды

Тема 1.3 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 1.4 Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 1.5. Комплексные числа

Раздел 2. Дискретная математика

Тема 2.1 Основы дискретной математики

Раздел 3. Численные методы

Тема 3.1 Основы численных методов алгебры

Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 4.1. Теория вероятностей

Тема 4.2. Математическая статистика

**УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**  
**Экологические основы природопользования**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальностям 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь использовать изученные прикладные программные средства; должен знать основные понятия автоматизированной обработки информации, общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и систем, базовые системы, программные продукты и пакеты прикладных программ.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 67 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 45 часов; самостоятельная работа обучающегося 22 часов.

Основные разделы дисциплины

Введение

Раздел 1. Особенности взаимодействия общества и природы.

Тема 1.1. Природоохранный потенциал

Тема 1.2. Природные ресурсы и рациональное природопользование

Тема 1.3. Загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными элементами

Раздел 2. Правовые и социальные вопросы природопользования

Тема 2.1. Государственные и общественные мероприятия по предотвращению разрушающих воздействий на природу. Природоохранный надзор

Тема 2.2. Юридическая и экономическая ответственность предприятий загрязняющих среду

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

### **Информатика**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальностям 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь создавать чертежи в САПР AutoCAD; документацию в среде пакета WORD,

должен знать правила работы с операционной системой WINDOWS: правила выполнения конструкторской документации в САПР AutoCAD и выполнения документации в среде текстового редактора WORD.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 79 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 49 часов; самостоятельная работа обучающегося 30 часов.

Основные разделы дисциплины:

Тема 1. Программное обеспечение ЭВМ и САПР

Тема 2. Аппаратная часть ЭВМ и САПР

Тема 3. Текстовый редактор WORD

Тема 4. САПР AutoCAD

# УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

## Инженерная графика

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальностям 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности, выполнять в ручной и машинной графике комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов, графические изображения технологического оборудования и технологических схем, оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой, должен знать правила чтения конструкторской и технологической документации, способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем, законы, методы и приемы проекционного черчения, требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:  
максимальная учебная нагрузка обучающегося 169 часов, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 113 часов;  
самостоятельная работа обучающегося 56 часов.

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Геометрическое черчение

Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей.

Тема 1.2. Шрифты чертежные.

Тема 1.3. Нанесение размеров Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей.

Раздел 2. Проекционное черчение

Тема 2.1. Прямоугольное проецирование. Проекция точки, отрезка, плоскости. Комплексные чертежи геометрических тел.

Тема 2.2. Сечение геометрических тел плоскостью.

Тема 2.3. Проецирование моделей.

Раздел 3. Машиностроительное черчение

Тема 3.1. Изображения: виды, разрезы, сечения.

Тема 3.2. Резьбы и резьбовые соединения. Разъемные и неразъемные соединения деталей.

Тема 3.3 Правила разработки и оформления документации. Эскизы. Рабочие чертежи деталей.

Тема 3.4. Чертеж общего вида и сборочный чертеж. Схемы по специальности. Чтение и детализирование сборочного чертежа.

# УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

## Прикладная механика

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь анализировать механическое состояние физического объекта, выделять из системы объектов рассматриваемое тело и силы, действующие на него, определять характер напряженного состояния в точке элемента конструкции, проводить расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость при деформации среза, смятия, кручения, изгиба, использовать справочную и нормативную документацию, должен знать основы теоретической механики, основные понятия кинематики тела, кинематику точки твердого тела, основные законы динамики, движение материальной точки, силы инерции, трения, механическую работу и мощность, сопротивление материалов, детали механизмов и машин: элементы конструкций, характеристики механизмов и машин, законы протекания жидкости по сосудам, влияние давления жидкости на стенки сосудов.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 192 часа, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 128 часов; самостоятельная работа обучающегося 64 часа.

### Основные разделы дисциплины

#### Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил

Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки

Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил

Тема 1.5. Пространственная система сил

Тема 1.6. Центр тяжести

#### Раздел 2. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Тема 2.1. Основные понятия кинематики

Тема 2.3. Кинематика точки

Тема 2.4. Простейшие движения твердого тела

Тема 2.5. Сложное движение точки

Тема 2.6. Сложное движение твердого тела

#### Раздел 3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики

Тема 3.2. Движение материальной точки. Метод кинетостатики

Тема 3.4. Трение. Работа и мощность

Тема 3.5. Общие теоремы динамики

#### Раздел 4. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Тема 4.1. Основные положения

Тема 4.2. Растяжение и сжатие

Тема 4.3. Практические расчеты на срез и смятие

Тема 4.4. Геометрические характеристики плоских сечений

Тема 4.5. Кручение

Тема 4.6. Изгиб

Тема 4.7. Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение. Гипотезы прочности

Тема 4.8. Устойчивость сжатых стержней

Раздел 5. ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ В ТРУБОПРОВОДАХ

Тема 5.1. Основные понятия гидростатика и гидродинамика

Тема 5.2. Уравнение Ньютона о трении в жидкости

Тема 5.3. Ламинарное и турбулентное движение жидкости; критерий Рейнольдса.

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

### **Электротехника и электронная техника**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности, читать принципиальные, электрические и монтажные схемы, рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей, пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками, собирать электрические схемы, должен знать способы получения, передачи и использования электрической энергии, электротехническую терминологию, основные законы электротехники, характеристики и параметры электрических и магнитных полей, свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов, основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств, методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей, принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов, принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей, правила эксплуатации электрооборудования.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 222 часа, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 149 часов; самостоятельная работа обучающегося 73 часа

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Электрические цепи

Раздел 2. Линейные электрические цепи

Раздел 3. Сложные электрические цепи

- Раздел 4. Магнитные цепи
- Раздел 5. Цепи синусоидального тока
- Раздел 6. Последовательный колебательный контур (КК)
- Раздел 7. Параллельный КК
- Раздел 8. Комплексные числа (КЧ) и действия над ними
- Раздел 9. Индуктивно связанные цепи
- Раздел 10. Трехфазные цепи (ТЦ)
- Раздел 11. RC-цепи
- Раздел 12. RL-цепи
- Раздел 13. Цепи с несинусоидальными напряжениями и токами
- Раздел 14. Основы полупроводниковой техники
- Раздел 15. Основы усилительной электронной техники
- Раздел 16. Основы блоков питания электронной техники
- Раздел 17. Основы цифровых устройств электронной техники
- Раздел 18. Основы импульсной техники электронной техники
- Раздел 19. Основы микропроцессорной техники

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

### **Вакуумные приборы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь выбирать электронно-вакуумные приборы с необходимыми свойствами, параметрами и характеристиками, должен знать способы изготовления вакуумных приборов, их классификацию, назначение, работу, основные характеристики.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 73 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 49 часов; самостоятельная работа обучающегося 24 часов.

Основные разделы дисциплины

- Раздел 1. Газоразрядные приборы
- Раздел 2. Генераторные лампы СВЧ-диапазона
- Раздел 3. Электронно-лучевые трубки (ЭЛТ)
- Раздел 4. Приборы УВЧ
- Раздел 5. Рентгеновские трубки

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА** **Электрорадиоизмерения**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь составлять измерительные схемы, выбирать по каталогам или справочным материалам необходимые приборы для проведения измерений, измерять основные электрические и радиотехнические величины, проводить анализ полученных результатов измерений, должен знать способы измерения физических величин токов и напряжений, погрешности измеряемых величин, способы измерений фазы, мощности и других электрических параметров, способы измерения сопротивлений, индуктивностей, емкостей; виды погрешностей измерения.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 273 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 182 часов; самостоятельная работа обучающегося 91 часов

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Основы теории измерений

Раздел 2. Электромеханические измерительные приборы

Раздел 3. Измерение тока, напряжения и мощности

Раздел 4. Измерительные генераторы

Раздел 5. Измерение параметров электрорадиоцепей

Раздел 6. Электронные осциллографы

Раздел 7. Измерение параметров сигнала

Раздел 8. Измерение параметров диодов, транзисторов и микросхем

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА** **Экономика организации**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь определять организационно-правовые формы организаций, состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности организации, находить и использовать

необходимую экономическую информацию, оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев, должен знать современное состояние и перспективы развития отрасли, организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике, основные принципы построения экономической системы организации, общую организацию производственного и технологического процессов, основные технико-экономические показатели деятельности организации и методики их расчета, методы управления основными и оборотными средствами и оценки эффективности их использования, состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их эффективного использования, способы экономии ресурсов, основные энерго- и материалосберегающие технологии, механизмы ценообразования на продукцию (услуги), требования охраны труда, распространяющиеся на деятельность организации. обязанности работников в области охраны труда, фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда, возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), порядок и периодичность инструктирования подчиненных работников (персонала), порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты, формы оплаты труда

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:  
максимальная учебная нагрузка обучающегося 165 часов, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 110 часов;  
самостоятельная работа обучающегося 55 часов

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Отрасль в условиях рынка

Тема 1.1. Отрасль в системе национальной экономики

Тема 1.2. Материально-техническая база отрасли

Тема 1.3. Трудовые и финансовые ресурсы отрасли

Раздел 2. Производственная структура организации (предприятия)

Тема 2.1. Организация (предприятие) как хозяйствующий субъект в рыночной экономике

Тема 2.2. Производственная структура организации (предприятия)

Тема 2.3. Производственный и технологический процессы

Раздел 3. Экономические ресурсы организации (предприятия)

Тема 3.1. Имущество и капитал

Тема 3.2. Основные средства

Тема 3.3. Оборотные средства

Тема 3.4. Трудовые ресурсы. Организация, нормирование и оплата труда

Раздел 4. Маркетинговая деятельность организации (предприятия)

Тема 4.1. Маркетинг: его основы и концепции

Тема 4.2. Функции маркетинга и этапы его организации

Тема 4.3. Реклама

Тема 4.4. Качество и конкурентоспособность продукции

Раздел 5. Себестоимость, цена, прибыль и рентабельность – основные показатели деятельности организации (предприятия)

Тема 5.1. Издержки производства и себестоимость продукции, услуг

Тема 5.2. Ценообразование в рыночной экономике

Тема 5.3. Прибыль и рентабельность



Раздел 6. Планирование деятельности организации

Тема 6.1. Бизнес-планирование

Тема 6.2. Финансы организации (предприятия)

Тема 6.3. Методика расчета основных технико-экономических показателей работы организации (предприятия)

Раздел 7. Внешнеэкономическая деятельность организации (предприятия)

Тема 7.1. Организация (предприятие) на внешнем рынке

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

### **Охрана труда**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности, использовать экобиозащитную технику, должен знать особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации, основы экологического права, правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 66 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 44 часа; самостоятельная работа обучающегося 22 часа.

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Источники и характеристики негативных факторов, их воздействие на человека

Раздел 2. Комплексное воздействие на организм опасных и вредных факторов. Компенсация организмом человека негативных факторов.

Раздел 3. Действие электрического тока на организм человека.

Раздел 4. Защита от поражения электрическим током.

Раздел 5. Организация работ на электроустановках. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

Раздел 6. Защита от шума, вибраций и от действия СВЧ.

Раздел 7. Защита от ионизирующих излучений.

Раздел 8. Освещение и метеоусловия на производстве.

Раздел 9. Правовые организационные основы охраны труда.

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

### **Безопасность жизнедеятельности**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций, предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту, использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения, применять первичные средства пожаротушения, ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно определять среди них родственные полученной специальности, применять профессиональные знания в ходе на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью, владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы, оказывать первую помощь пострадавшим, должен знать принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России, основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации, основы военной службы и обороны государства, задачи и основные мероприятия гражданской обороны; способы защиты населения от оружия массового поражения, меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах, организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке, основные виды вооружения военной техники и специального снаряжения состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО, область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы, порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:  
максимальная учебная нагрузка обучающегося 102 часа, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 68 часов;  
самостоятельная работа обучающегося 34 часов

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Гражданская оборона

Тема 1.1. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Тема 1.2. Организация гражданской обороны

- Тема 1.4. Защита населения и территорий при стихийных бедствиях
- Тема 1.5. Защита населения и территорий при авариях (катастрофах) на транспорте
- Тема 1.6. Защита населения и территорий при авариях (катастрофах) на производственных объектах
- Тема 1.7. Обеспечение безопасности при неблагоприятной экологической обстановке
- Тема 1.8. Обеспечение безопасности при неблагоприятной социальной обстановке
- Раздел 2. Основы военной службы
- Тема 2.1. Вооружённые Силы России на современном этапе
- Тема 2.2. Уставы Вооружённых Сил России
- Тема 2.3. Строевая подготовка
- Тема 2.4. Огневая подготовка
- Тема 2.5. Медико-санитарная подготовка

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

### **Правовое обеспечение профессиональной деятельности**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь защищать свои права в соответствии с трудовым законодательством, использовать необходимые в профессиональной деятельности нормативно-правовые документы, должен знать права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности, законодательные акты и другие нормативные документы, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:  
максимальная учебная нагрузка обучающегося 99 часов, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 66 часов;  
самостоятельная работа обучающегося 33 часа.

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Право и экономика

Тема 1.1. Профессиональная деятельность как часть прав гражданина

Тема 1.2. Защита гражданских прав в современном обществе.

Раздел 2. Труд и социальная защита

Тема 2.1. Трудовое право как отрасль права

Тема 2.2. Рабочее время и время отдыха

Тема 2.3. Трудовая дисциплина. Виды ответственности по трудовому законодательству

Раздел 3. Правовое регулирование экономических отношений

Тема 3.1. Предпринимательство в России

Тема 3.2. Понятие и виды юридических лиц

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА** **Стандартизация и сертификация**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; должен знать основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации, основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 49 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 33 часов; самостоятельная работа обучающегося 16 часов.

### Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Понятие стандартизации в радиоэлектронной аппаратуре, ГОСТы, нормативные документы.

Раздел 2. Качество продукции и его показатели, обеспечение качества.

Раздел 3. ЕСКД. Определение, понятия, применяемость

Раздел 4. Виды изделий и их обозначения

Раздел 5. Виды конструкторских документов, электронные документы их обозначение

Раздел 6. Схемы и их виды, правила выполнения схем

Раздел 7. Сборочные чертежи, спецификации, перечни элементов

Раздел 8. Понятие сертификации, виды сертификации, государственная система сертификации  
Сертификация сложных изделий техники.

Раздел 9. Технические регламенты, виды сертификации.

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА** **Менеджмент**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь использовать современные технологии менеджмента, организовывать работу подчиненных, мотивировать исполнителей на повышение качества труда обеспечивать условия для профессионально-личностного совершенствования исполнителей;

должен знать функции, виды и психологию менеджмента, основы организации работы коллектива исполнителей, принципы делового общения в коллективе, информационные технологии в сфере управления производством, особенности менеджмента в области профессиональной деятельности.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 132 часа, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 88 часов; самостоятельная работа обучающегося 44 часа.

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Цели и задачи управления организациями различных организационно-правовых форм

Раздел 2. Функции менеджмента

Раздел 3. Внешняя и внутренняя среда организации

Раздел 4. Основы теории принятия управленческих решений

Раздел 5. Управление рисками

Раздел 6. Стратегический менеджмент

Раздел 7. Система мотивации труда

Раздел 8. Управление конфликтами

Раздел 9. Психология менеджмента

Раздел 10. Этика делового общения

Раздел 11. Особенности менеджмента в области профессиональной деятельности

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

### **Вычислительная техника и микроэлектронные устройства**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь выполнять лабораторные исследования микроэлектронных устройств (МЭУ) различных типов, производить расчет параметров МЭУ различных типов, проводить анализ работы МЭУ различных типов, проводить синтез различных элементов и узлов ЭВМ, должен знать виды МЭУ, основные характеристики МЭУ и принципы их работы, области применения МЭУ, состав ЭВМ, принципы работы различных элементов и узлов ЭВМ.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 172 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 115 часов; самостоятельная работа обучающегося 57 часа.

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Цифровые электронные машины.

Раздел 2. Математические основы работы ЭВМ.

Раздел 3. Логические основы работы ЭВМ.

Раздел 4. Основные логические элементы (ЛЭ).

Раздел 5. Триггеры.

- Раздел 6. Преобразователи кодов.
- Раздел 7. Сумматоры комбинационного типа.
- Раздел 8. Регистры.
- Раздел 9. Счетчики.
- Раздел 10. Основные свойства операционных усилителей (ОУ)
- Раздел 11. Аналоговые устройства на ОУ.
- Раздел 12. Компараторы напряжения (КН).
- Раздел 13. Перемножители сигналов (ПС).
- Раздел 14. Импульсные устройства на ОУ.
- Раздел а 15. Микроэлектронные таймеры.
- Раздел 16. Преобразователи напряжения и частоты
- Раздел 17. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).
- Раздел 18. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).
- Раздел 19. Активные RC-фильтры.
- Раздел 20. Автогенераторы.

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

### **Введение в специальность**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: использовать знания дисциплины «Введение в специальность» в процессе освоения специальности, работать с электронным каталогом библиотеки, использовать информационно-коммуникационные технологии в процессе обучения;

знать: общую характеристику специальности, требования к уровню подготовки специалиста в соответствии с программой подготовки специалистов среднего звена, организацию и обеспечение образовательного процесса, формы и методы самостоятельной работы.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальная учебная нагрузка обучающегося 48 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 32 часа; самостоятельная работа обучающегося 16 часов.

#### Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Подготовка специалистов со средним профессиональным образованием по специальности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Тема 1.1. Развитие биотехнической и медицинской техники

Тема 1.2. Особенности обучения по специальности

Раздел 2. Принципы рациональной организации умственного труда в процессе обучения

Тема 2.1. Использование умственного труда в процессе обучения

Тема 2.2 Основы работы с литературой и технической документацией

Раздел 3. Научные исследования и организация НИРС

Тема 3.1. Организация научной и исследовательской работы

Раздел 4. Основные направления развития современной биотехнической и медицинской техники

Тема 4.1 Классификация медицинской аппаратуры.

Тема 4.2 Направления применения компьютеров и современных электронных и информационных технологий в медицине.

Тема 4.3 Нормативные документы по разработке биотехнической и медицинской техники

Тема 4.4. Медицинская измерительная аппаратура

## **УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

### **Эффективное поведение на рынке труда**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося

В результате освоения дисциплины обучающийся должен  
уметь: планировать профессиональную карьеру с учетом внутренних и внешних карьерных факторов; составлять карьерограмму; владеть технологией трудоустройства для планирования собственных активных действий на рынке труда; решать конфликтные ситуации, связанные с трудоустройством; характеризовать основные составляющие процесса оформления трудовых отношений и адаптации на рабочем месте в соответствии с рекомендациями; анализировать рынок труда; составлять профессиограмму по своей специальности; составлять самопрезентацию, как залог конкурентоспособности.

знать: понятие карьеры, типы карьеры; внутренние и внешние карьерные факторы; понятие планирования карьеры; схема профессионального планирования; способы активного поиска работы; основные формы найма; понятие трудового договора; виды адаптации; мероприятия профессиональной и социально-психологической адаптации; характеристику экономического развития рынка труда Московской области; понятия рынка труда и характеристику учреждений труда; понятия безработицы; понятия и модели конкурентоспособности.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:  
максимальная учебная нагрузка обучающегося 48 часов, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 32 часа;  
самостоятельная работа обучающегося 16 часов.

Основные разделы дисциплины

Раздел 1. Планирование профессиональной карьеры

Тема 1.1. Профессиональная карьера

Раздел 2. Технология трудоустройства

Тема 2.1 Планирование поиска работы

Раздел 3. Адаптация сотрудника в организации

Тема 3.1. Теоретические основы системы адаптации персонала

Раздел 4. Современная ситуация на рынке труда Московской области и перспективы ее развития

Тема 4.1. Экономическое развитие региона

Раздел 5. Рынок труда и рынок профессий

Тема 5.1. Рынок труда

Тема 5.2. Профессиограмма

Тема 5.3. Безработица

Тема 5.4. Конкурентоспособность



# УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

## Основы предпринимательства

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Рабочая программа предусматривает организацию теоретического и практического обучения, а также самостоятельной работы обучающегося

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; анализировать внешнюю и внутреннюю среду организации, выявлять ее ключевые элементы и оценивать их влияние на организацию; оценивать риски, эффективность принимаемых финансовых и инвестиционных решений; обосновывать предпринимательские идеи; разрабатывать бизнес-проекты, проводить их оценку;

должен знать: понятие, сущность и виды предпринимательской деятельности; технологию принятия предпринимательских решений; основные бизнес-процессы в организации; методы снижения рисков и потерь; стратегии предпринимательской деятельности, направления сотрудничества предпринимателей; виды и порядок заключения договоров; организационно-экономические аспекты малого предпринимательства.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:  
максимальная учебная нагрузка обучающегося 48 часов, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 32 часа;  
самостоятельная работа обучающегося 16 часов.

Основные разделы дисциплины

Тема 1. Становление предпринимательства

Тема 2 «Производство товаров и услуг как основа предпринимательства»

Тема 3 «Барьеры в предпринимательской деятельности»

Тема 4. Прибыль как цель предпринимательства

Тема 5. Составляющие успешности предпринимательской деятельности

Тема 6. Мотивация предпринимателей

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

### **ПМ.01. Изготовление биотехнических и медицинских аппаратов и систем**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) и получения профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Принимать участие в разработке технологических процессов изготовления БМАС;

ПК 1.2. Осуществлять контроль качества выпускаемой продукции на соответствие техническим требованиям;

ПК 1.3. Обеспечивать производственную безопасность на рабочем месте;

ПК 1.4. Принимать участие в разработке сопроводительной документации по изготовлению БМАС;

ПК 1.5. Анализировать причины появления брака в изготовлении БМАС;

ПК 1.6. Изготавливать БМАС;

ПК 1.7. Анализировать причины отказов БМАС.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована при разработке программ: дополнительного профессионального образования по программе повышения квалификации при наличии начального профессионального образования по профессии «Техник», - профессиональной подготовки и переподготовки в области изготовления биомедицинских аппаратов и систем при наличии среднего или высшего образования в других профилях.

В ходе освоения профессионального модуля обучающийся должен:

получить практический опыт участия в разработке технологических процессов изготовления БМАС, осуществления контроля качества выпускаемой продукции, обеспечения безопасности на производственном участке, разработки сопроводительной документации к БМАС, анализа причин появления брака в изготовлении БМАС, составления технологической документации на изготовление БМАС, участия в изготовлении биомедицинских приборов, аппаратов, систем, комплексов, анализа причин отказов БМАС;

должен научиться разрабатывать технологические процессы изготовления БМАС, осуществлять контроль качества выпускаемой продукции, обеспечивать безопасность на производственном участке, разрабатывать сопроводительную документацию к биотехническим приборам, аппаратам, системам, комплексам, анализировать причины появления брака в изготовлении БМАС, составлять технологическую документацию, изготавливать биомедицинские приборы, аппараты, системы, комплексы, анализировать причины отказов БМАС;

должен знать методы разработки технологических процессов изготовления БМАС, правила составления технологической документации, способы осуществления контроля качества выпускаемой продукции, методы обеспечения безопасности на производственном участке, методику разработки сопроводительной документации к биотехническим приборам, аппаратам, системам, комплексам, методы причин появления брака в изготовлении БМАС, основные функциональные узлы и блоки БМАС, электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы, нормативные требования изготовления комплексов, методику анализа причин отказов БМАС.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 1532 часов, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 1023 часов;  
самостоятельная работа обучающегося 509 часов.

Основные разделы профессионального модуля  
МДК 01.01 Основы изготовления БМАС

Раздел 1. Основы биологии человека

Тема 1.1. Биологические характеристики человека, как объекта применения биомедицинских аппаратов и систем (БМАС).

Тема 1.2. Распространение импульсных сигналов в мышечных тканях и нервах.

Тема 1.3. Учение о клетках и тканях организма.

Тема 1.4. Скелет человека и характеристики костных тканей.

Тема 1.5. Мышечная система.

Тема 1.6. Внутренние органы.

Тема 1.7. Сердечно-сосудистая система.

Тема 1.8. Нервная система человека.

Тема 1.9. Иммунная, эндокринная системы и органы чувств.

Раздел 2. Биофизические основы изготовления БМАС

Тема 2.1. Строение биологических мембран и транспорт веществ через мембраны.

Тема 2.2. Электрические потенциалы покоя и действия, механизмы формирования потенциалов действия.

Тема 2.3. Электрическая активность органов и автоволновые процессы в активных средах.

Тема 2.4. Моделирование сложных биофизических процессов.

Тема 2.5. Биофизика мышечного сокращения и биофизика системы кровообращения.

Тема 2.6. Информация и принципы регулирования в биологических системах.

Тема 2.7. Влияние физических полей окружающего мира на состояние человека.

Тема 2.8. Собственные физические поля человека и их измерение

Раздел 3. Материалы медицинского приборостроения

Тема 3.1. Металлические материалы и сплавы

Тема 3.2. Полупроводниковые материалы, лазерные и оптические материалы

Тема 3.3. Конструкционные материалы

Тема 3.4. Диэлектрики и конденсаторы

Тема 3.5. Магнитные материалы и индуктивные элементы

Раздел 4. Медицинские электроды и измерительные преобразователи

Тема 4.1. Общие сведения об электрогенезе биообъектов, необходимости применения электродов в диагностических процедурах, параметрах биоэлектрических сигналов.

Тема 4.2. Отведение, полуэлемент, измерительная ячейка. Электрохимические процессы на границах различных контактирующих фаз, законы построения ячейки.

Тема 4.3. Двойной электрический слой. Потенциал электрода, потенциал смещения, электрохимические характеристики материалов, используемых для изготовления

электродов.

Тема 4.4. Основные типы биоэлектрических электродов, электроды 1 -го рода, виды конструкций, применяемые материалы, основные характеристики и области применения.

Тема 4.5. Шум движения, электродное контактное вещество, элементы крепления и коммутации.

Тема 4.6. Электроды 2-го рода, конструкции, применяемые материалы, основные характеристики и области применения.

Тема 4.7. Слабополяризующиеся электроды, конструкции, применяемые материалы.

Тема 4.8. Обобщенная модель отведения, шум, дрейф, помехи. Принципы выбора электрода. Ионнообменные и ионоселективные электроды. Стандарты и термины. Перспективные и поисковые разработки. Биосенсоры

Тема 4.9. Источники неэлектрических биосигналов. Основные параметры сигналов, общие принципы выбора конструкций и параметров ИП

Тема 4.10. ИП теплофизических параметров: термометры расширения, биметаллические, термопары, терморезисторы, термисторы, жидкокристаллические ИП, бесконтактные, ИП - пирозлектрики.

Тема 4.11. Фотоэлектрические ИП. Типы, материалы, конструкции, характеристики, схемы включения, области применения.

Тема 4.12. ИП для измерения параметров биомеханики: электромагнитные, тензорезистивные, емкостные, пьезоэлектрические. Области применения.

Раздел 5. Методы медико-биологических исследований.

Тема 5.1. Биологические системы как объекты исследования. Многоуровневость и открытость систем. Вариабельность параметров организма.

Тема 5.2. Измерения в медицине и биологии. Источники погрешностей и их влияние на результаты измерений.

Тема 5.3. Методы физиологических исследований механических свойств органов и тканей и биоэлектрической активности организма.

Тема 5.4. Методы регистрации собственных электромагнитных и тепловых полей человека.

Тема 5.5. Фотометрические методы исследований. Спектроскопы. Фото-электрокалориметры. Методы хроматографии.

Тема 5.6. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена.

Тема 5.7. Активные методы исследований: велоэнергометрия, электромиография и др

Тема 5.8. Фотометрические методы исследования. Спектральные методы анализа. Фото-электрокалориметры. Методы хроматографии.

Тема 5.9. Радионуклидная и рентгеновская интроскопия. Эндоскопия.

Тема 5.10. Методы измерения линейной и объемной скорости кровотока.

Тема 5.11. Методы функциональных исследований. Электрокардиография. Электроэнцефалография. Ультразвуковая диагностика.

Раздел 6. Электронные приборы

Тема 6. 1. Основные сведения о полупроводниковых приборах

Тема 6. 2. Физические основы полупроводниковых приборов

Тема 6. 3. Полупроводниковые диоды

Тема 6. 4. Биполярные транзисторы

- Тема 6. 5. Полевые (униполярные) транзисторы.
- Тема 6. 6. Однопереходные, лавинные транзисторы.
- Тема 6.7. Тиристоры. Фотоприборы. Светодиоды. Оптоэлектронные приборы
- Тема 6. 8. Буквенно-цифровые индикаторы.

## Раздел 7. Конструирование, проектирование и производство БМА.

- Тема 7.1. Конструкторская документация
- Тема 7.2. Факторы, определяющие конструкцию БМА.
- Тема 7.3. Проектирование БМА с учетом требований надежности и безопасности
- Тема 7.4. Компоновка БМА.
- Тема 7.5. Конструирование печатных плат и электромонтажных соединений
- Тема 7.6. Способы охлаждения БМА
- Тема 7.7. Основы проектирования технологических процессов
- Тема 7.8. Технология изготовления типовых деталей и элементов БМА
- Тема 7.9. Технология сборки и монтажа БМА.
- Тема 7.10. Регулировка, контроль и испытания БМА

## Раздел 8. Усилители и блоки питания биомедицинской аппаратуры

- Тема 8.1. Характеристики усилительных устройств
- Тема 8.2. Цепи питания усилительных элементов
- Тема 8.3. Каскады предварительного усиления
- Тема 8.4. Усилители постоянного тока
- Тема 8.5. Усилители с обратной связью
- Тема 8.6. Дифференциальные, широкополосные и фазоинверсные каскады
- Тема 8.7. Операционные усилители
- Тема 8.8. Многокаскадные усилители и их устойчивость
- Тема 8.9. Усилители мощности
- Тема 8.10. Защита усилителей мощности
- Тема 8.11. Выпрямители, сглаживающие фильтры
- Тема 8.12. Стабилизаторы напряжения
- Тема 8.13. Защита стабилизаторов напряжения
- Тема 8.14. Преобразователи постоянного напряжения
- Тема 8.15. Многоканальные электропитающие устройства
- Тема 8.16. Выявление и анализ причин брака при производстве усилителей и блоков питания

## Раздел 9. Импульсные блоки в биомедицинской технике.

- Тема 9.1. Импульсные устройства, параметры импульсов и переходные процессы в RC, RL, RLC-цепях
- Тема 9.2. Транзисторные ключи, импульсные трансформаторы
- Тема 9. 3. Импульсный трансформатор
- Тема 9.3. Формирователи коротких импульсов, ограничители и фиксаторы уровня
- Тема 9.4. Одновибраторы
- Тема 9.5. Мультивибраторы,
- Тема 9.6. Триггеры
- Тема 9.7. Блокинг-генераторы
- Тема 9.8. Генераторы линейно изменяющегося тока, напряжения
- Тема 9.9. Выявление и анализ причин брака при производстве элементов

импульсной техники

Раздел 10. Высокочастотные блоки биомедицинской техники.

Тема 10.1. Классификация сигналов и их основные характеристики, методы их анализа,

Тема 10.2. Дискретизация непрерывных сигналов

Тема 10.3. Модулированные сигналы

Тема 10.4. Колебательный контур (КК).

Тема 10.5. Электрические фильтры

Тема 10.6. Помехи.

Тема 10.7. Входные цепи

Тема 10.8. Устойчивость резонансных усилителей..

Тема 10.9. Преобразователи частоты (ПЧ).

Тема 10.10. Детекторы

Тема 10.11. Амплитудные ограничители

Тема 10.12. Усилители мощности высокой частоты,

Тема 10.13. Умножители частоты (УЧ).

Тема 10.14. Автогенераторы высокой частоты (АВЧ). Стабилизация частоты автогенераторов (АГ).

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

### **ПМ.02. Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) и получения профессиональных компетенций:

2.1. Проводить техническую диагностику БМАС;

2.2. Монтировать БМАС на месте эксплуатации;

2.3. Проводить техническое обслуживание БМАС;

2.4. Составлять техническую документацию на проведение технического обслуживания БМАС;

2.5. Осуществлять мероприятия по минимизации погрешностей в процессе эксплуатации БМАС.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована при разработке программ: дополнительного профессионального образования по программе повышения квалификации при наличии начального профессионального образования по профессии «Техник», - профессиональной подготовки и переподготовки в области изготовления биомедицинских аппаратов и систем при наличии среднего или высшего образования в других профилях.

В ходе освоения профессионального модуля обучающийся должен: получить практический опыт технического обслуживания БМАС, анализа причин выхода из строя блоков, узлов БМАС и увеличения погрешностей в процессе эксплуатации;

должен научиться осуществлять техническое обслуживание биомедицинских приборов, аппаратов, систем, комплексов, анализировать причины выхода из строя

отдельных блоков, узлов, модулей БМАС и увеличивать погрешности в процессе эксплуатации.

должен знать основные структурные и функциональные схемы приборов, аппаратов, систем, комплексов, методику эксплуатации биомедицинских приборов, аппаратов, систем, комплексов, методику анализа причин выхода из строя отдельных блоков, узлов, модулей БМАС и увеличения погрешностей в процессе эксплуатации;

Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля:  
максимальная учебная нагрузка обучающегося 165 часов, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 110 часов;  
самостоятельная работа обучающегося 55 часов.

Основные разделы профессионального модуля

МДК 02.01 Методика технического обслуживания биотехнической и медицинской аппаратов и систем

Раздел 1. Схемотехника микроэлектронных устройств

Тема 1.1. Аналоговые и импульсные устройства на операционных усилителях

Тема 1.2. Компараторы напряжений и перемножители сигналов

Тема 1.3. Аналоговые таймеры

Тема 1.4. Преобразователи: напряжение-время, напряжение-частота, частота-напряжение

Тема 1.5. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

Тема 1.6. Активные RC-фильтры и RC-автогенераторы

Тема 1.7. Выявление и анализ причин брака при производстве микропроцессорной техники и микроэлектронных устройств

Раздел 2. Блоки вычислительной техники в биомедицинских системах.

Тема 2.1. Основы вычислительной техники. Булева алгебра

Тема 2.2. ТТЛ, КМОП, ЭСЛ, КМДП, И2Л, РТЛ, ДТЛ, РЕТЛ - логика

Тема 2.3. Простые логические элементы.

Тема 2.4. Триггеры, дешифраторы, шифраторы и преобразователи кодов.

Тема 2.5. Микроэлектронные запоминающие устройства

Тема 2.6. Микропроцессоры и микроЭВМ

Тема 2.7. Выявление и анализ причин брака при производстве элементов и устройств вычислительной техники

Раздел 3. Обслуживание БМАС

Тема 3.1 Основы эксплуатации БМА

Тема 3.1.1 Биотехнические системы диагностики, терапии и хирургии. Аттестация и сертификация средств медицинской техники.

Тема 3.1.2 Обеспечение электробезопасности медицинских аппаратов и систем. Снижение уровня создаваемых ими радиопомех. Повышение помехоустойчивости.

Тема 3.1.3 Основы эксплуатации приборов регистрации электрической активности органов: электрокардиографов, электроэнцефалографов, миографов и др

Тема 3.1.4 Основы эксплуатации приборов и систем визуализации органов и тканей, диагностики и реабилитации двигательной активности.

Тема 3.1.5 Основы эксплуатации физиотерапевтических аппаратов: постоянным током, низко- и высокочастотной электро- и магнитотерапии, ионизирующими излучениями.

Тема 3.1.6 Основы эксплуатации медицинских лазеров.

Тема 3.1.7 Основы эксплуатации аппаратов ультразвуковой терапии и хирургии.

Тема 3.1.8 Основы эксплуатации аппаратов искусственного кровообращения.

Тема 3.1.9. Основы эксплуатации наркозно-дыхательной аппаратуры

Тема 3.2 Составление сопроводительной документации на техническое обслуживание биотехнической и медицинской аппаратуры и систем

Тема 3.2.1 Монтаж биомедицинских аппаратов и систем на месте эксплуатации

Тема 3.2.2 Нормативы и регламент технической эксплуатации и обслуживания.

Тема 3.2.3 Составление сопроводительной документации на эксплуатацию и обслуживание БМАС.

Тема 3.3. Диагностика состояния биомедицинских аппаратов и систем (БМАС)

Тема 3.3.1. Организация и регламент диагностики

Тема 3.3.2. Диагностика состояния основных структурных и функциональных схем биомедицинских приборов, аппаратов, систем, комплексов

Тема 3.3.3. Анализ причин выхода из строя отдельных блоков узлов, модулей и комплексов

Тема 3.3.4. Определение погрешностей и поверка блоков, узлов, модулей и комплексов

Тема 3.3.5. Определение мероприятий по минимизации погрешностей при обслуживании и эксплуатации БМАС

Тема 3.3.6. Составление сопроводительной документации по диагностике БМАС

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

### **ПМ.03. Ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» по программе базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) и получения профессиональных компетенций:

ПК 3.1. Анализировать причины появления отказов БМАС;

ПК 3.2. Ремонтировать биотехнические и медицинские приборы;

ПК 3.3. Ремонтировать биотехнические и медицинские аппараты;

ПК 3.4. Ремонтировать биотехнические и медицинские системы;

ПК 3.5. Оформлять техническую документацию на проведение ремонта БМАС.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована при разработке программ: дополнительного профессионального образования по программе повышения квалификации при наличии начального профессионального образования по профессии «Техник», - профессиональной подготовки и переподготовки в области изготовления биомедицинских аппаратов и систем при наличии среднего или высшего образования в других профилях.

В ходе освоения профессионального модуля обучающийся должен: получить практический опыт ремонта БМАС, анализа причин выхода из строя отдельных блоков, узлов, модулей БМАС, должен научиться осуществлять техническое обслуживание биомедицинских приборов, аппаратов, систем, комплексов, анализировать причины выхода из строя



отдельных блоков, узлов, модулей БМАС и увеличения погрешностей в процессе эксплуатации;

должен знать методику и алгоритм ремонта БМАС, методику анализа причин выхода из строя отдельных блоков, узлов, модулей БМАС.

Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля: максимальная учебная нагрузка обучающегося 99 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 66 часов; самостоятельная работа обучающегося 33 часа.

Основные разделы профессионального модуля

МДК 03.01 Основы и методика ремонта биотехнической и медицинской аппаратуры и систем

Раздел 1. Основы и методика ремонта биотехнической и медицинской аппаратуры и систем

Тема 1. Анализ причин появления отказов биотехнических и медицинских аппаратов и систем (БМАС)

Тема 1.1 Анализ причин увеличения погрешностей в процессе эксплуатации БМАС

Тема 1.2 Анализ причин выхода из строя отдельных блоков, узлов и модулей

Тема 1.3 Определение мероприятий по минимизации погрешностей при ремонте

Тема 1.4 Составление и оформление технической документации на ремонт отдельных блоков, узлов, модулей и комплексов БМАС

Тема 2 Основы ремонта биотехнических и медицинских приборов, аппаратов и систем

Тема 2.1 Технические нормативы и регламент проведения ремонта

Тема 2.2 Обеспечение безопасности при проведении ремонтных работ

Тема 2.3 Составление и оформление технической документации по результатам проведения ремонта.

Тема 3 Определение неисправности и ремонт медицинских электродов и измерительных преобразователей (ИП).

Тема 3.1 Электродов регистрации биопотенциалов, биоэлектродов первого и второго рода, слабополяризующихся, ионообменных и ионоселективных электродов.

Тема 3.2 Виды и работа ИП для механических параметров

Тема 3.3 Виды и работа ИП теплофизических параметров

Тема 3.4 Виды и работа ИП биологической интроскопии

Тема 3.5 Виды и работа ИП расхода биожидкостей и газов.

Тема 3.6 Схемы согласования ИП с параметрами биообъекта и входными цепями электронных медицинских устройств

Тема 4 Определение неисправности и ремонт биотехнических и медицинских приборов используемых при медико-биологических исследованиях.

Тема 4.1. Фотометрические исследования.

Тема 4.2. Функциональные исследования.

Тема 4.3. Ультразвуковые исследования.

Тема 4.4. Физико-механические исследования.

Тема 4.5. Физико-химические исследования.

Тема 4.6. Флюорографические и рентгеновские исследования.

Тема 5. Определение неисправности и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

- Тема 5.1. Аппараты и системы регистрации электрической активности органов.
- Тема 5.2. Физиотерапевтические аппараты и системы.
- Тема 5.3. Аппараты и системы ультразвуковой терапии и хирургии.
- Тема 5.4. Аппараты и системы искусственного кровообращения.
- Тема 5.5. Медицинские лазерные аппараты и системы.
- Тема 5.6. Наркозно-дыхательная аппаратура и системы
- Тема 5.7 Контроль качества ремонта биотехнических и медицинских блоков, аппаратов и систем
- Тема 5.8. Составление технической документации проведения ремонтных работ
- БМАС