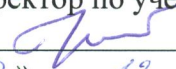


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко

« 10 » 12 20 15 г.

**4.1. СОСТАВ, ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ
УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН / МОДУЛЕЙ,
ПРАКТИК, НИР, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ
ПРИОБРЕТЕНИЕ ВЫПУСКНИКАМИ
КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ОПОП ВО**

Направление подготовки: 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии

**Направленность (профиль): Инженерное дело в медико-биологической
практике**

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника: бакалавр

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Вологда
2015г.

Индекс	Название дисциплин (модулей), практик	Краткое содержание (через основные дидактические единицы)	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
Б 1.Б	БАЗОВАЯ ЧАСТЬ		
Б1.Б1	История	Теория и методология исторической науки. Закономерности и этапы исторического процесса, основные события и процессы мировой и отечественной истории. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Особенности экономического и социально-политического развития Древней Руси (IX-XIII вв.). Политическая раздробленность русских земель. Борьба Руси с ордынским игом. Объединительные процессы в русских землях и образование Московского (Российского) централизованного государства (XIII-начало XVI вв.). Развитие России в XVI-XVII вв. Российская империя в XVIII – первой половине XIX вв.; второй половине XIX-начале XX вв. Революция 1905-1907 гг. и начало российского парламентаризма. Россия в условиях войн и революций (1914-1917 гг.). Февральская (1917 г.) революция. Октябрьская революция 1917 г. Внутренняя и внешняя политика большевиков (окт.1917-1921 гг.). Гражданская война. Образование СССР. СССР в 1922-1941 гг.; во II мировой и Великой Отечественной войнах (1941-1945 гг.); в 1945-1991 гг. Распад СССР. Становление новой российской государственности.	ОК-2, ОК-6, ОК-7
Б1.Б2	Иностранный язык	Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке. Основные особенности произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации. Чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 3000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом стилях. Культура и традиции стран, изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения.	ОК-5

		Основы публичной речи (устное сообщение). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, частное письмо, деловое письмо, биография.	
Б1.Б3	Математика	Функции и пределы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Неопределенный и определенный интеграл. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Ряды. Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Теория поля. Функция комплексного переменного. Элементы дискретной математики. Теория вероятностей и математическая статистика.	ОПК-2
Б1.Б4	Физика	Измерения физических величин. Физика и математика высшей школы. Динамика материальной точки. Законы сохранения в механике. Работа, энергия, мощность. Механические колебания и волны. Акустика. Основы термодинамики. Электростатика и постоянный ток. Кинематика. Элементы специальной теории относительности. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Интерференция, дифракция и поляризация света. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантовые статистики и их применение. Элементы зонной теории кристаллов. Современная физическая картина мира.	ОПК-5, ОПК-2, ОПК-1
Б1.Б5	Экология	Основы учения биосферы. Эволюция биосферы. Экосистемы и экологические факторы. Биохимический круговорот веществ в природе. Природные ресурсы и рациональное природопользование. Источники и масштабы антропогенной деятельности. Глобальные и региональные экологические проблемы. Снижение уровня отрицательных воздействий производственной и бытовой деятельности людей на окружающую среду. Новейшие технологии (компьютерные, ГИСы, нанотехнологии, военные технологии) и их воздействие на различные сферы и социум. Мониторинг и охрана окружающей среды (ООС). Управление ООС. Общественное экологическое движение и международное сотрудничество. Земные и космические источники электромагнитных излучений. Техногенный электромагнетизм. Энергоактивные зоны и их влияние на людей и технику. Городская экология.	ПК-11
Б1.Б6	Химия	Основные понятия и законы химии. Строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь, типы взаимодействия молекул. Энергетика и направление	ОПК-1

		химических процессов. Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Водородный показатель среды. Реакции гидролиза. Электрохимия. Электролиз. Общие свойства металлов. Коррозия и защита металлов. Гетерогенные дисперсные системы. Магний, кальций. Жесткость природных вод. Классификация органических соединений. Высокомолекулярные органические вещества. Физико-химические методы анализа.	
Б1.Б7	Информационные технологии	Представление данных и информации; текстовый и графический интерфейсы; текстовые процессоры; электронные таблицы и табличные процессоры; математические пакеты; графические пакеты; гипертекст; системы мультимедиа; интеллектуальные системы.	ОПК-9, ОПК-6
Б1.Б8	Инженерная и компьютерная графика	Геометрическое моделирование. Прямоугольная система координат (ПСК). Точка, прямая линия в ПСК. Плоскость. Параметры плоскости, их определение и изменение. Взаимное расположение точек, точки и прямой, точки и плоскости. Изображения. Разрезы. Сечения. Размеры на чертежах изделий. Резьбы и резьбовые соединения. Аксонометрические проекции. Чертежи сборочные. Принципиальные электрические схемы. Компьютерная графика на базе графических примитивов. Системы автоматизированного проектирования (САПР)	ОПК-4, ОПК-8
Б1.Б9	Философия	Объект, предмет, структура и функции философии. Философия и мировоззрение. Место и роль философии в культуре. История философии. Философия бытия. Философия познания. Философия человека. Социальная философия	ОК-7, ОК-1
Б1.Б10	Прикладная механика	Структурный и кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов. Кулачковые механизмы. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача. Синтез планетарных механизмов. Основы расчетов на прочность. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Кручение. Плоский поперечный изгиб. Цилиндрические и конические передачи. Червячные передачи. Валы и оси. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения. Подшипники.	ПК-19
Б1.Б11	Конструкционные и биоматериалы	Общие свойства материалов. Металлы и их сплавы. Классификация, строение и кристаллизация, основные типы сплавов. Термическая и химико-термическая обработка стали. Углеродистые и легированные стали. Применение сталей в медико-биологической	ПК-19, ПК-18

		практике. Диэлектрические материалы, их классификация и свойства. Пластические массы, эластомеры. Стекло и керамика, их свойства и характеристики. Применение диэлектрических материалов в медицине. Требования к материалам для биологии и медицины. Совместимость материалов с биологическими средами.	
Б1.Б12	Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий	Общие вопросы медико-биологических исследований. Системы диагностических и лечебных методов. Измерения в медико-биологической практике. Исследование механических проявлений жизнедеятельности. Исследование электрических свойств органов и биотканей. Исследование биоэлектрических потенциалов. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом. Фотометрические методы исследования. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена. Методы биологической интроскопии. Индикаторные методы измерения параметров кровообращения. Функциональные методы исследования. Физико-механические методы исследования и пробоподготовки. Физические способы воздействия на организм. Информационные способы управления состоянием организма.	ОПК-7
Б1.Б13	Биофизические основы живых систем	Методы и направления современной биофизики. Особая миссия биофизики в биологии и медицине. Термодинамика и биоэнергетика. Биомеханика. Гидродинамика и гемодинамика. Биоакустика. Биомембранология. Биофизические основы электрокардиографии. Оптика, элементы фотобиологии. Элементы биофизики дыхания, слуха и зрения. Биофизические основы вкуса и восприятия запаха. Электрические и магнитные свойства тканей организма.	ПК-2
Б1.Б14	Метрология стандартизация и технические измерения	Основные понятия метрологии. Методы измерения. Случайные погрешности и их вероятностное описание. Понятие стандартизации. Сертификация. Измерительные приборы и их особенности. Особенности измерения характеристик медицинских приборов. Поверка средств измерений	ПК-6, ПК-8, ПК-14, ПК-22
Б1.Б15	Экономика и организация производства	Медицинские предприятия в инновационной экономике. Организация использования средств производства. Организация использования предметов производства и трудовых ресурсов предприятий. Управление структурой затрат и показателями финансовой деятельности предприятия. Развитие медицинских предприятий на основе инноваций. Основы теории организации. Система создания и освоения новой техники. Планирование процессов создания и освоения новой техники. Организация научно-исследовательских работ (НИР), конструкторских работ, технологической подготовки производства. Производственный процесс и основы его организации. Организация	ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОПК-8, ПК-4, ПК-5, ПК-12

		поточного производства. Основы гибкого производства. Организация инструментального, ремонтного, транспортного, энергетического, складского хозяйств.	
Б1.Б16	Безопасность жизнедеятельности	Теоретические, организационные и правовые основы безопасности жизнедеятельности. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности. Анатомо-физиологическое воздействие на человека вредных факторов. Требования безопасности к территории предприятия, производственным и бытовым помещениям. Электробезопасность. Пожарная безопасность. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.	ОПК-10, ОК-9, ПК-17
Б1.Б17	Электротехника и электроника	Четырехполюсники. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Нелинейные цепи. Магнитные цепи. Электромагнитные устройства. Понятие о расчете электрических цепей. Электрические машины. Основы электроники.	ОПК-7, ОПК-3
Б1.Б18	Системный анализ	История развития системных знаний. Виды описаний систем. Иерархия систем. Обобщенная структура системы. Биологические системы. Организм с позиции системного анализа. Функциональные системы. Системное строение функций человека. Медико-биологические исследования. Лечебно-диагностический процесс с позиций системного анализа. Измерения в медико-биологической практике. Система лечебных физических факторов и лечебно-терапевтических эффектов. Система методов и методических схем лечебно-терапевтических воздействий. Лечебно-терапевтический процесс. Особенности выполнения лечебных терапевтических процедур.	ПК-1
Б1.Б19	Узлы и элементы биотехнических систем	Основные принципы работы медицинских приборов, аппаратов и систем. Усилители в медицинских приборах. Природа биопотенциалов. Электроды для отведения биопотенциалов. Обработка биологических потенциалов. Диагностические приборы и системы. Электрокардиографы. Электромиографы. Кардиомониторы. Биотелеметрия. Ультразвуковая диагностическая аппаратура: эхокардиографы, эхоэнцефалографы. Общие принципы построения интроскопической диагностической медицинской аппаратуры. Компьютерные и ЯМР-томографы. Физиотерапевтические аппараты и системы. Хирургическая техника. Аппараты искусственной вентиляции легких, анестезии и реанимации. Технические средства реабилитации. Имплантируемые кардиостимуляторы. Медицинские системы с биологической обратной связью (БОС). Приборы и комплексы для лабораторного анализа.	ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-20, ПК-21
Б1.Б20	Биотехнические системы медицинского	Биотехническая система (БТС) как объект исследования. Системный подход к изучению объектов живой и неживой природы. Проблемы анализа и синтеза биотехнических систем. Классификация биотехнических систем. Медицинские мониторинговые системы.	ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-19

	назначения	Биотехнические аспекты мониторинговых систем. Терапевтические, хирургические БТС и системы для лабораторного анализа. Принципы их проектирования. Биотехнические аспекты анализа биомедицинской информации.	
Б1.Б21	Автоматизация обработки биомедицинской информации	Организационно-методические основы планирования и проведения научно-практического исследования; способы представления экспериментальной информации; типовые задачи анализа данных в медико-биологическом эксперименте; систематические методы обработки экспериментальных данных; технология интеллектуального анализа данных.	ПК-2, ПК-8, ПК-9
Б1.Б22	Управление в биотехнических системах	Автоматизированные системы управления (АСУ), структурные схемы, классификация. Объект управления. Задачи управления. Автоматическое управляющее устройство (регулятор), его структура. Принципы управления по отклонению и возмущению. Структура и виды управляемого объекта. Структура управляющих систем. Понятие обратной связи. Классификация САУ. Особенности биологических систем автоматического регулирования. Принципы, обеспечивающие высокую надежность биологических систем. Структурная схема тела как объекта управления. Характеристика элементов и систем. Составление и преобразование математических моделей. Стабилизирующие функции биологических систем. Природа адаптивного управления. Структурная схема адаптивной системы. Устойчивость линейных систем. Исследование устойчивости невозмущенного движения. Точность управления в установившемся режиме. Статическая ошибка. Задача коррекции статических и динамических характеристик средств автоматического регулирования.	ПК-8, ПК-9, ПК-19, ПК-20, ПК-21
Б1.Б23	Физическая культура и спорт	Легкая атлетика. Лыжные гонки. Плавание. Атлетическая гимнастика. Ритмическая гимнастика (аэробика). Спортивные игры: баскетбол, волейбол, ручной мяч (гандбол), мини-футбол.	ОК-8
Б 1.В	ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ		
Б 1. В.ОД	Обязательные дисциплины		
Б1.В. ОД.1	Биология человека и животных	Понятие об организме как о живой биологической системе. Принципы морфофункциональной организации живых систем. Наследственность и изменчивость. Кровообращение в норме и при патологии. Физиологические характеристики работы сердца. Физиологическая система кровообращения организма. Строение и функции органов пищеварения. Строение и функция органов дыхания. Строение и функция мочеполовой системы. Строение опорно-двигательного аппарата человека. Эндокринная	ОК-7

		система. Строение и функция нервной системы. Обмен веществ в организме. Биологические сигналы.	
Б1.В. ОД.2	Биохимия	Единство биохимического плана организма. Классификация биохимических наук. Типы химической связи в органических молекулах. Соединения с функциональными группами. Биохимия и молекулярная биология. Аминокислоты. Структура и обмен белков. Жирные кислоты. Липиды. Фосфолипиды. Высшие жирные кислоты и их обмен. Обмен некоторых важнейших стероидов. Роль эндокринной системы. Фотосинтез. Дыхание. Нуклеиновые кислоты. Витамины. Ферменты.	ОПК-1
Б1.В. ОД.3	Основы медицинских знаний	Общие понятия медицины. История развития медицины. Медицина в СССР. Основы военной медицины. Основные научные дисциплины и проблемы современной медицины. Медицинская генетика. Медицинские осмотры. Медицинское образование. Медицина и электроника. Рентгеновские лучи. Применение энергии атома в медицине. Когерентная лавина электронов в лазерной терапии. Открытие электрической активности головного мозга. Биомagnetизм в медицине. Применение электроимпульсной терапии. Компьютерные технологии в медицине. Реаниматология и реанимация, их содержание и практическое значение. Первая помощь при внезапной остановке сердечной деятельности и дыхания. Первая помощь при несчастных случаях. Первичная реанимация при травмах. Первая помощь при удушье (утопление и удушение). Первая помощь при поражениях электрическим током или молнией. Первая помощь при отравлениях угарным газом. Первая помощь при общем замерзании и ожогах. Первая помощь при солнечном и тепловом ударе. Понятие о девиантном поведении человека.	ОК-7
Б1.В. ОД.4	Деловой иностранный язык	Деловая лексика. Лексический минимум в объеме 1500 учебных лексических единиц общего и делового характера. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера, без искажения смысла при письменном и устном общении. Понятие об официальном деловом стиле. Культура и традиции. Создание лингвострановедческого минимума сведений о странах изучаемого языка. Чтение. Поисковое чтение с целью определения наличия или отсутствия в тексте запрашиваемой информации. Изучающее чтение с элементами анализа информации. Понятие об официально-деловом стиле. Профессионально-деловая сфера общения. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств официального общения. Правила речевого этикета. Развитие коммуникативных навыков в сфере делового общения: деловая поездка за рубеж, прохождение паспортного и таможенного контроля в аэропорту, пребывание в	ОК-5

		гостинице, организация питания, осмотр достопримечательностей, деловая встреча. Обучение иноязычному общению, т.е. практическому использованию изучаемого языка в различных актуальных ситуациях: разговоры по телефону, интервью при поступлении на работу и пр.. Письмо. Оформление делового письма, электронного сообщения, факса. Написание резюме, письма-заявления, письма-уведомления, письма-запроса. Оформление служебной записки, телефонограммы.	
Б1.В. ОД.5	Конструкция и основы функционирования медицинских приборов и оборудования терапии и кардиологии	Функциональные методы исследования; аппаратура и техника записи электрокардиограммы, ее анализ и функциональные пробы; вариационная пульсометрия; фонокардиография, возможности метода; метод Холтера; диагностические системы, использующие метод Холтера; лабораторные аппаратно-программные комплексы; ультразвуковая доплеровская аппаратура.	ОПК-2, ОК-7
Б1.В. ОД.6	Офтальмология. Конструкция приборов и их функционирование	Анатомия глаза. Оптические среды глаза. Прохождение световых лучей через оптические среды глаза. Основные принципы изучения состояния глаза с помощью диагностических приборов. Основные приборы для изучения оптических сред глаза: роговицы, передней камеры, хрусталика, стекловидного тела. Оптические приборы, их классификация, принципиальные схемы, основные узлы. Техника безопасности при работе с офтальмологическими приборами. Основные требования к заземлению. Основные типы лазерных приборов, применяемых в офтальмологии. Их классификация. Приборы лазерные для диагностики, консервативного и хирургического лечения. Меры безопасности при работе с лазерными приборами. Приборы для определения остроты зрения. Их устройство, принцип действия, основные узлы и схемы. Приборы для определения нарушений цветового зрения, их устройство принцип действия, основные узлы и схемы. Приборы для электрофизиологические диагностики состояния сетчатки и зрительного нерва. Их принципиальное устройство, основные схемы и узлы.	ПК-21, ПК-20, ПК-19
Б1.В. ОД.7	Основы изобретательства и рационализации в медицине	Медицинская техника как объект изобретений. Предварительное выявление изобретений. Международная классификация изобретений. Описание изобретения. Формула изобретения. Оформление заявки на изобретение. Экспертиза патентоспособности. Выдача патента. Решение правовых вопросов для изобретателей в РФ.	ПК-18, ПК-19
Б1.В. ОД.8	Общая	Основные понятия теории электрических цепей. Методы расчета сложных	ОПК-7, ОПК-3

	электротехника	электрических цепей постоянного тока. Анализ электрических цепей переменного тока. Электрические цепи синусоидального тока. Резонансные явления в линейных электрических цепях. Электрические цепи с индуктивно-связанными элементами. Электрические цепи несинусоидального тока. Трехфазные цепи.	
Б1.В. ОД.9	Техника генерирования электромагнитных колебаний	Миллиметровые волны низкой интенсивности в медицине и биологии. Излучатели электромагнитных волн, используемые в медицинских приборах. Законы радиотехники в биологии и КВЧ-терапии. Теоретические основы генерирования сигналов: основные принципы генерирования колебаний; классификация генераторов. Теория автогенератора: уравнение баланса амплитуд и фаз; эквивалентная схема автогенератора. Свободные колебания в LC-контуре. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Метод комплексных амплитуд. Особенности колебательных контуров СВЧ-генераторов. Квантовые генераторы. Элементная база радиоэлектронной аппаратуры: резисторы, конденсаторы. Элементная база радиоэлектронной аппаратуры: полупроводниковые диоды, транзисторы. Современное состояние и перспективы применения электромагнитной гипертермии в медицинской практике.	ОПК-2
Б1.В. ОД.10	Философия техники	Философия техники ее предмет, структура, место в системе философского знания. Сущность техники. Причины философского осмысления феномена техники. Понятие науки. Философия науки, её основные направления. Основные концепции соотношения философии техники и истории техники. Динамика техносферы. Основные концепции философии техники. Соотношение естественных и технических наук. Термин «инженерия». Инженерное мышление и инженерная деятельность. Антропология и аксиология техники. Техника в социокультурном измерении. Место и роль техники в современном обществе.	ОК-7, ОК-1
Б1.В. ОД.11	Правоведение	Государство: понятие, сущность, социальное назначение и типология. Правовое государство. Понятие, сущность и социальное назначение права. Источники права. Нормы права. Система права. Правонарушения и юридическая ответственность. Законность и правопорядок. Основы конституционного строя. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы трудового права. Нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.	ОК-6, ОК-4
Б1.В. ОД.12	Моделирование биологических процессов	Общие принципы и методы математического моделирования. Экспериментально-статистическое моделирование. Моделирование на основе дифференциальных уравнений. Моделирование случайных событий и процессов. Имитационное	ОПК-5

		моделирование сложных систем. Перенос результатов моделирования с животных на человека.	
Б1.В. ОД.13	Технология спектрального анализа	Способы регистрации спектров. Спектроскопия электронных переходов. Методы спектрального анализа, классификация их типов. Абсорбционный, комбинационный, люминесцентный рентгеновский спектральный анализ. ЭПР- и ЯМР-спектроскопия. Масс-спектроскопия. Фотоакустическая спектроскопия. Применение спектроскопических методов в биологии и медицине.	ПК-3
Б1.В. ОД.14	Рентгентехника. Конструкция приборов и их функционирование	Рентгеновские лучи, история открытия, физические свойства, применение в технике и медицине. Понятие о лучевой диагностике. Методики традиционной рентгенологии. Рентгеновские трубки и рентгеновские излучатели, их устройство, принцип работы. Моноблоки. Рентгеновские аппараты, классификация, принципиальные схемы, основные схемы и узлы. Требования к размещению и устройству рентгеновских кабинетов. Техника безопасности при работе в рентгеновских отделениях. Основные требования к заземлению. Меры радиационной безопасности. Биологическое действие рентгеновских лучей. Требования к защите персонала и больных. Средства защиты. Методика ультразвуковой диагностики, физические основы, основные цепи и узлы аппаратов. Методика компьютерной томографии. Классификация аппаратов КТ, основные цепи и узлы. Принципы формирования и получения изображения при компьютерной томографии. Методика спиральной КТ. Методика магнитно-резонансной томографии (МРТ). Физические основы МРТ. Классификация аппаратов. Проектирование кабинетов МРТ. Устройство аппаратов МРТ. Принципы получения изображения при МРТ. Методика цифровой рентгенологии. Перспективы цифровой рентгентехники. Фотолабораторный процесс. Основы получения рентгеновского изображения на пленку. Электрорентгенография. Принцип получения изображения при ЭРГ. Аппараты электрорентгенографии. Методика флюорографии. Аппараты для флюорографии, их классификация. Основы получения изображения.	ПК-21, ПК-20, ПК-19
Б1.В. ОД.15	Радиоэлектроника в медицине	Введение. Классификация радиоэлектронных цепей, методы анализа, спектральный метод. Дифференциальные и интегрирующие цепи. Резонансные цепи: колебательные контура, фильтры. Элементная база радиоэлектронных устройств: диоды, транзисторы, микросхемы. Усилители: классификация, широкополосные резистивные усилители, операционный усилитель. Каскады усилителей: выходные каскады усилителей звуковой частоты, каскады предварительного усиления, шумы в усилителях. Усилители и преобразователи сигналов высокой частоты. Телевидение и каналы связи: принципы	ОПК-3, ПК-8

		работы телевизионных систем, структура ТВ-канала и канала связи; телевидение и связь в медицине.	
Б1.В. ОД.16	Госконтроль медицинской техники в РФ	Лицензирование производства медицинской техники. Регистрация изделий медицинского назначения. Сертификация изделий медицинского назначения. Контроль за производством изделий медицинского назначения. Контроль за оборотом изделий медицинского назначения отечественного и зарубежного производства. Контроль за порядком использования изделий медицинского назначения отечественного и зарубежного производства.	ОПК-8
Б1.В. ОД.17	Технология ремонта медицинской техники и оборудования	Надежность работы медицинской техники. Причины потери работоспособности медицинской техники. Физика отказов медицинской техники. Влияние качества ремонта медицинской техники на их надежность и долговечность. Виды ремонта медицинской техники. Способы восстановления приборов и аппаратов. Пути повышения работоспособности медицинской техники.	ПК-4, ОПК-7, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13
Б1.В. ОД.18	Взаимодействие физических полей с человеком	Предмет курса. Механизмы воздействия электрического и магнитного полей, электромагнитных волн, звуковых волн, ионизирующих излучений. Виды ионизирующих излучений и их источники. Единицы измерения радиоактивности: активность источника, поглощенная доза, эквивалентная доза. Предельно допустимые уровни эквивалентной дозы и радиационного фона для человека. Детекторы ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы: дозиметры, радиометры. Радионуклидная диагностика. Позитронно-эмиссионная томография. Гамма-терапия. Оборудование для лечебных процедур. Применение ускорителей заряженных частиц. Распространение звуковых волн в биосреде. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвуковая диагностика, терапия и хирургия. Инфразвук. Вибрации. Виды полей, создаваемых живым организмом (инфракрасное излучение, радиоволны, электрическое поле, магнитное поле, свет) и соответствующая диагностика. Термография, радиотермография.	ПК-3, ПК-1
Б1.В. ОД.19	Методы обработки биомедицинских сигналов и данных	Общая классификация сигналов: аналоговые, детерминированные, квантованные и цифровые сигналы. Классификация сигналов медико-биологического происхождения. Представление сигналов и их спектры. Системы базисных функций. Формы биомедицинских сигналов. Спектры периодического биомедицинского сигнала. Спектры непериодического биомедицинского сигнала и их дискретизация. Амплитудно-импульсная модуляция. Квантование сигналов. Принципы кодирования. Фильтрация	ОПК-5

		сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Скользящая интерполяция. Методы анализа медико-биологической информации.	
Б 1. В.ДВ	Дисциплины по выбору		
Б1.В.ДВ.1			
1	Введение в профессию	Общие требования к уровню подготовки специалистов. Биомедицинская техника. Состояние перспективы её развития. О состоянии и использовании медицинской техники в ЛПУ РФ. Основные причины простоя медицинской техники в ЛПУ. Номенклатурный классификатор изделий медицинского назначения и медицинской техники. Изделия медицинские. Медицинские учреждения России. Магнитотерапия. Ультразвуковая диагностика. Рентгентехника. Томографы. Гипербарическая оксигенация. Лазеры в хирургии и терапии. Техническое обслуживание и ремонт медицинской техники.	ОК-7
2	Развитие медицинской техники	Общие требования к уровню подготовки специалистов. Виды медицинской техники. Приборы и аппараты для функциональной диагностики; визуализирующая аппаратура; лабораторно-клиническое оборудование; аппаратура безмедикаментозного воздействия; автоматизация лечебно-диагностического процесса. Стратегия развития медицинской техники РФ.	ОК-7
Б1.В.ДВ.2			
1	Социальные и экономические основы работы лечебных учреждений	Финансовое обеспечение деятельности медицинских организаций в системе ОМС; организация и экономика предпринимательской деятельности бюджетных и автономных учреждений здравоохранения; особенности формирования объемно-финансовых нормативов медицинской помощи.	ОК-6
2	Основы менеджмента лечебного учреждения	Система ОМС; порядок формирования и финансового обеспечения государственного (муниципального) задания и обязательств перед системой ОМС; особенности организации и оказания специализированной медицинской помощи в современных условиях в субъектах РФ; государственные целевые программы; роль и место государственных целевых программ в бюджетном устройстве РФ; основные риски при реализации государственных программ.	ОК-6
3	Молодежные субкультуры	История молодежных движений; сущность молодежных движений: битников, «молчаливых», хиппи, «новых левых», панков, скинхэдов, яппи, растаманов, готов и эмо. Современная ситуация в сфере субкультур.	ОК-6

Б1.В.ДВ.3			
1	Электромагнитные волны и их применение в медицине	Основные понятия электродинамики. Электрическое поле в веществе. Плоские монохроматические волны и их характеристики. Радиоволны. Распространение электромагнитных волн в веществе. Линии передачи электромагнитных волн. Работа линии передачи с нагрузкой. Излучение и прием радиоволн. Типы антенн СВЧ и их параметры. Использование электромагнитных полей для диагностики. Воздействие электромагнитного поля на тело человека. Лечение электромагнитными полями. Электромагнитная безопасность.	ОПК-1, ОК-7
2	Основы теории надежности медицинской техники	Надежность системы и свойства надежности. Понятия безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости. Понятия отказа и повреждения. Нарботка, ресурс, срок службы, срок сохраняемости. Законы распределения времени между отказами. Единичные и комплексные показатели надежности. Методы расчета показателей надежности. Надежность элементов электронной аппаратуры. Надежность механических деталей. Безопасность медицинской техники. Защита от опасностей. Поверка медицинской техники. Основные понятия теории погрешностей.	ОПК-1, ПК-7
Б1.В.ДВ.4			
1	Эксплуатация и сервисное обслуживание медицинской техники	Основные понятия по эксплуатации и сервисному обслуживанию медицинской техники. Надежность, долговечность, безотказность. Общие положения технического обслуживания. Организация и порядок проведения технического обслуживания и сервиса медицинской техники. Требования к надежности медицинской техники. Методы испытаний. Техника безопасности.	ПК-16, ПК-15, ПК-7, ПК-8
2	Сервис медицинской техники	Основные понятия по эксплуатации и сервисному обслуживанию медицинской техники. Надежность, долговечность, безотказность. Общие положения технического обслуживания. Организация и порядок проведения технического обслуживания и сервиса медицинской техники. Требования к надежности медицинской техники. Методы испытаний. Техника безопасности.	ПК-16, ПК-15, ПК-7, ПК-8
Б1.В.ДВ.5			
1	СВЧ технологии в медицине	Радиоматериалы для изготовления СВЧ устройств. Процессы взаимодействия электромагнитного поля с веществом. Процессы при распространении полей в анизотропных, активных и нелинейных средах. Поля в волноводах и резонаторах. Основы проектирования СВЧ устройств. СВЧ технологии в медицине. Защита от СВЧ излучения. Основы измерений параметров и характеристик СВЧ устройств.	ОПК-5

2	Технология производства радиоэлектронной аппаратуры	Основные положения технологии изготовления радиоэлектронной аппаратуры медицинского назначения; радиоэлементы; печатные платы; изготовление печатных плат; основы технического нормирования; методы пайки электронных элементов на печатные платы; технология сборочных процессов.	ПК-5, ПК-13
Б1.В.ДВ.6			
1	Оксигемобаротерапия. Конструкция приборов и их функционирование	История развития оксигенотерапии. Гипоксические состояния и пути коррекции. Устройство барокамер. Управление и контроль параметров внутренней среды. Типы лечебных барокамер. Техника безопасности при эксплуатации ОЛБ. Техническое обслуживание барокамер.	ОПК-5
2	Приборы и аппараты экспресс диагностики	Основные теоретические представления Древнего востока, на которых базируется восточная медицина. Современные представления о физиологических механизмах, лежащих в основе древневосточной рефлексотерапии. Принципы выбора репрезентативных точек для акупунктурной диагностики. Акупунктурная диагностика-история развития. Аппараты для диагностики по методу Акабанэ, методика проведения. Электрофизиологические исследования меридианов тела Риодораку и связь с меридианами. Компьютерное электропунктурное сканирование. Выбор репрезентативных точек при КЭС обследовании. Анализ диагностики КЭС при экспресс обследовании. Экспертная оценка КЭС обследования и возможностей прибора для изучения изменений в организме на фоне воздействия внешних факторов. Электропунктурная терапия. Возможности применения КЭС для электропунктуры. Развитие электропунктурной диагностики, основные современные направления. Приборы. Вакуум-градиентная терапия. КЭС как метод контроля внедрения современных медицинских приборов. Комплексная рефлексотерапия. Электропунктура и электроакупунктура. Цветотерапия и приборы. Приборы для теплопунктуры. Прогревание и прижигание точек акупунктуры. Инструменты для рефлексотерапии.	ОПК-5
Б1.В.ДВ.7			
1	Компьютерные технологии в медицине	Информационные системы; инфраструктура информационных систем; технологии хранения и обработки информации; интеллектуальные информационные системы; медицинские аппаратно-программные комплексы; телемедицина; защита информации в автоматизированных информационных системах.	ОПК-6, ПК-10
2	Особенности баз данных в медицине	Общее понятие баз данных; технологии работы с базами данных; проектирование баз данных; языки запросов; целостность базы данных; информационные хранилища	ОПК-6, ПК-10

		данных; безопасность данных.	
	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	Легкая атлетика. Лыжные гонки. Плавание. Атлетическая гимнастика. Ритмическая гимнастика (аэробика). Спортивные игры: баскетбол, волейбол, ручной мяч (гандбол), мини-футбол.	ОК-8

Б 2		ПРАКТИКИ	
Б 2. У	Учебная практика		
Б2.У.1	Компьютерная практика	Программное обеспечение, реализующее методы прикладной математики. Интерполяция функции. Методы интерполяции функции. Сплайн. Принцип построения. Применение интерполяции для описания криволинейных поверхностей. Аппроксимация экспериментальных данных. Применение аппроксимации для описания результатов экспериментов. Программное обеспечение, позволяющее проектировать электрические принципиальные схемы. Особенности построения электрических принципиальных схем. Условное графическое обозначение радиоэлементов. Требования к оформлению электрических принципиальных схем.	ОПК-9, ПК-19, ПК-21, ОПК-6
Б 2. Н	Научно-исследовательская работа		
Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа	Научный эксперимент; планирование научных экспериментов; проведение научных экспериментов; интерпретация экспериментальных данных; обработка результатов.	ОК-7, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Б 2. П	Производственная практика		
Б2.П.1	Технологическая практика	Оборудование, используемое в лечебном учреждении. Особенности эксплуатации медицинской техники. Особенности технического обслуживания медицинской техники, применяемой в лечебном учреждении. Контрольно-измерительные приборы и принадлежности, применяемые при обслуживании медицинской техники. Требования к квалификации инженера по техническому обслуживанию и ремонту медицинской техники. Требования к организационно-технической документации.	ПК-14, ПК-1
Б2.П.2	Производственная практика	Особенности технического обслуживания медицинской техники. Контрольно-измерительное оборудование и принадлежности, применяемые при техническом обслуживании медицинской техники. Проверка технического состояния и остаточного ресурса медицинской техники. Техника безопасности при выполнении работ по ремонту медицинской техники. Средства индивидуальной защиты. Заявки на поставку медицинского оборудования, принадлежностей и расходных материалов. Нормативно-технические документы на медицинскую технику, ее узлы и элементы. Контроль качества узлов и элементов медицинской техники. Требования к производству медицинской техники, ее узлов и элементов.	ПК-17, ПК-11, ПК-8, ПК-7, ОПК-10, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-18, ПК-20, ПК-22
Б2.П.3	Преддипломная практика	Организационно-техническая документация. Виды, правила составления. Заявки на поставку медицинского оборудования, принадлежностей и расходных материалов.	ПК-15, ПК-13, ПК-12, ПК-9

		Организация службы по техническому обслуживанию и ремонту медицинской техники	
Б 3	ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		
	Государственная итоговая аттестация	Овладение навыками обобщения данных, демонстрация способности решения профессиональных задач в области биомедицинской и экологической техники. Овладение способами решения инновационных профессиональных задач и выполнения экономической оценки проектных решений. Представление выполненной работы, защита проектных решений.	ОК-6, ОПК-5, ОПК-9, ПК-3, ПК-10, ПК-19, ПК-20, ПК-21

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению подготовки и направленности (профилю)

12.03.04. Биотехнические системы и технологии

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Инженерное дело в медико-биологической практике

(наименование направленности (профиля/специализации))

Автор:

д.мед.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)


(подпись)

/А.Г.Кузьмин/

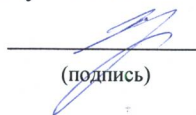
Зав. кафедрой биомедицинской техники


(подпись)

А.Г. Кузьмин

Документ одобрен на заседании методического совета электроэнергетического факультета от 10/12 2015 года, протокол № 2

Председатель методического совета факультета


(подпись)

В.А. Бабарушкин