

**АННОТАЦИИ**  
**по дисциплинам учебного плана**  
**направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии**  
**профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»**  
**Год начала подготовки – 2015, 2016, 2017**

Составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки от «12» марта 2015 г. № 216

**Блок 1 Дисциплины (модули)**  
**Б1.Б Базовая часть**

**Б1.Б.1 История**

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов исторически конкретного представления о российской цивилизации; установление соотношений общего и особенного в ее развитии; предоставление знаний современного состояния отечественной историографии.

**Компетенции:** ОК-2.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Сущность, формы, функции исторического познания. Цивилизации в истории народов. Истоки и этапы российской истории. Древнерусское государство – Киевская Русь. Русь в XII-XIII вв. Европейское средневековье. Московская Русь в XIII-XV вв. Начало нового времени. Новое время. Россия в XVII в. Становление Российской империи в XVIII в. Тенденции всемирной истории в XIX в. Россия в 1-ой пол. XIX в. Великие реформы в России во второй пол. XIX в. Кризис цивилизации начала XX в. Первая мировая война. Россия в период реформ и революций начала XX в. Курс на строительство социализма в одной стране. Вторая мировая война. Великая Отечественная война 1941-1945 гг. Мир в послевоенное время. СССР в 1945-1955 гг. Политическое и социально-экономическое развитие СССР в 60-80-е гг. Реформы 80-90-х гг. и развал СССР. Россия и мировое сообщество в конце XX в.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Б1.Б.2 Философия**

**Цель дисциплины:** Формирование способности использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

**Компетенции:** ОК-1, 7.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Философия её предмет и роль в обществе; Основные этапы развития философии. Учение о бытии и материи. Сознание, его происхождение и сущность. Познание как философская проблема. Взаимодействие природы и общества. Проблема законов общественного развития. Проблема структуры истории.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Б1.Б.3 Иностранный язык**

**Цель дисциплины:** Развитие речевой деятельности в сфере профессионального общения и навыков перевода оригинальной технической литературы.

**Компетенции:** ОК-5.

**Общая трудоемкость:** 360 часов, 10 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Лексический минимум. Основные грамматические понятия. Понятия об обиходно-литературном, официально-деловом и научных стилях. Стил художественной литературы. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Наиболее употребительные и относительно простые лексико-грамматические средства в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Чтение. Письмо.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, зачет

#### ***Б1.Б.4 Экономика и организация производства***

**Цель дисциплины:** Ознакомить студентов с принципами и законами экономического развития, механизмом функционирования экономических систем, методами деятельности народного хозяйства в целом, отдельной фирмы, разработкой основ экономической политики. Дать представление об основных экономических категориях и законах, главных направлениях и этапах развития экономической теории, особенностях взаимодействия экономических субъектов на отдельных рынках, организации экономического регулирования и управления. Ознакомить с концепцией трансформируемой экономики России, проблемами мировой экономики. Привить культуру экономического мышления, умение самостоятельно, творчески использовать полученные знания в процессе последующего обучения и практической работы.

**Компетенции:** ОК-2, 3; ОПК-8, ПК-13, 18.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Экономические школы. Приватизация. Полезность. Бюджетная линия. График безразличия. График производственных возможностей. Закон спроса. Закон предложения. Рыночное равновесие. Соотношение закона спроса и теории предельной полезности. Эластичность спроса и предложения. Производственные издержки и выручка. Внешние эффекты. Рыночная конкуренция. Рыночная конкуренция. Фирма как экономический агент. Рынки факторов производства. Макроэкономика. СНС. Модель AD- AS. Экономический цикл. Денежная система в рыночной экономике. Потребление. Сбережение. Инвестиции. Рынок ценных бумаг. Налоговая система. Налоговая система. Экономический рост.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б1.Б.5 Математика***

**Цель дисциплины:** Создание фундамента математического образования инженера, имеющего важное значения для успешного изучения общетеоретических и специальных дисциплин, которые предусмотрены учебными планами различных специальностей.

**Компетенции:** ОПК-1, 2.

**Общая трудоемкость:** 612 часов, 17 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды. Теория функции комплексного переменного. Теория вероятностей. Математическая статистика.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, зачет

#### ***Б1.Б.6 Физика***

**Цель дисциплины:** Формирование представлений и понятий о наиболее общих закономерностях различных форм движения неживой материи как научном фундаменте

построения специальных технических дисциплин и основе объективного изучения окружающего мира.

**Компетенции:** ОПК-1, 2.

**Общая трудоемкость:** 432 часа, 12 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Физические основы механики. Кинематика. Динамика. Законы сохранения. Свободные колебания. Неинерциальные системы отсчета. Элементы релятивистской динамики. Элементы механики твердого тела. Элементы механики сплошных сред. Основы молекулярно-кинетической теории идеального газа и термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Три начала термодинамики. Фазовые превращения. Электродинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Статические поля в веществе. Уравнение максвелла. Физика колебаний и волны. Свободные механические и электрические колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Волновые процессы. Световые волны. Интерференция. Дифракция. Взаимодействия электромагнитных волн с веществом. Квантовая физика. Квантовая природа света. Элементы квантовой механики. Современная теория строения атома. Элементы современной теории строения ядра. Элементарные частицы. Элементы и основные понятия статистической физики. Классическая статистика. Квантовые статистики. Элементы физики твердого тела.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, зачет

### ***Б1.Б.7 Химия***

**Цель дисциплины:** Дальнейшее углубление современных представлений в области химии как одной из фундаментальных наук, которая способствует формированию у студента целостного естественнонаучного мировоззрения, правильного понимания процессов, протекающих в природе и технике. Изучение свойств технических материалов с целью соблюдения установленных стандартов. Понимание химических законов, закономерностей, знание свойств веществ позволяющих как совершенствовать существующие, так и создавать новые процессы, машины, установки, приборы.

**Компетенции:** ОПК-1, 2.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Предмет химии. Основные понятия и законы химии. Классификация и строение неорганических соединений. Химическая термодинамика и кинетика. Растворы. Электрохимические процессы. Основы органической и аналитической химии.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.Б.8 Экология***

**Цель дисциплины:** Теоретически и практически обучить студентов вуза, не получающим базовой общебиологической подготовки, основам экологии, рациональному природопользованию, эко-эффективности и охране окружающей среды. Изучение курса позволит будущим специалистам оценивать свою профессиональную деятельность с экологических позиций.

**Компетенции:** ОК-9; ОПК-10; ПК-11, 17.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Современные экологические проблемы. Биологические аспекты экологии. Основы прикладной экологии. Организационные, правовые и экологические методы решения экологических проблем.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.Б.9 Информационные технологии в БТС***

**Цель дисциплины:** Дать современное представление о процессах преобразования информации в информационном обществе.

**Компетенции:** ОПК-6, 9; ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Информационные технологии. Программные средства информационных технологий. Компьютер как устройство обработки информации. Технологии обработки текстовых, графических и табличных данных. Мультимедийные технологии. Коммуникационные технологии. Интеллектуальные информационные системы. Защита информации.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.Б.10 Инженерная и компьютерная графика***

**Цель дисциплины:** Овладение студентом знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения; составление документации с использованием графических редакторов; изучение основ автоматизации инженерных графических работ; комплексно использовать инженерные пакеты (AutoCAD; Компас-график).

**Компетенции:** ОПК-4; ПК-22.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Изображения. Изделия и соединения. Рабочая документация

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.Б.11 Безопасность жизнедеятельности***

**Цель дисциплины:** Формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимаются готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

**Компетенции:** ОК-4, 9; ОПК-10; ПК-17.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Теоретические основы БЖД. БЖД в производственных условиях. БЖД в условиях ЧС. Правовые, нормативные и организационные основы БЖД.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.Б.12 Прикладная механика***

**Цель дисциплины:** Формирование и закрепление основ инженерного мышления, ознакомление с методами, правилами и нормами конструирования и проектирования деталей и сборочных единиц технологического оборудования.

**Компетенции:** ПК-20.

**Общая трудоемкость:** 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Растяжение-сжатие. Изгиб. Сдвиг и кручение. Сложное напряженное состояние. Соединения. Передачи. Подшипники.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.Б.13 Социология***

**Цель дисциплины:** Систематизировать у студентов навыки научного анализа, чтобы студенты могли видеть под новым углом зрения, в новом свете знакомые всем и обыденные отношения между людьми и объединениями. При этом должно сложиться социологическое видение окружающей действительности, возникнуть интерес к изучению социальных проблем.

**Компетенции:** ОК-2, 3, 6; ПК-12.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Социология как наука. Место социологии в системе наук. Предмет и структура социологии. Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический проект О. Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль. Общество и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность. Понятие социального статуса. Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры. Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б1.Б.14 Русский язык и культура речи***

**Цель дисциплины:** Формирование современной языковой личности; повышение общей речевой культуры студентов; совершенствование владения нормами устного и письменного литературного языка; развитие навыков и умений эффективного речевого поведения в различных ситуациях общения.

**Компетенции:** ОК-5.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Структура речи как наука. Предмет и задачи культуры речи. Основные качества речи. Современная литературная норма и ее кодификация. Понятие «норма литературного языка», «вариант литературной нормы». Виды языковых норм. Типы речевых ситуаций и функциональные разновидности современного русского языка. Подготовленная и спонтанная речь. Устная и письменная речь. Стилистика как наука. Функциональные стили современного русского языка. Виды стилистической окрашенности. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Специфика использования различных языковых уровней в научной речи. Публицистический стиль в его устной и письменной разновидностях. Газетная заметка. Хроника. Монологические жанры публичного выступления. Ответы на вопросы аудитории. Взаимодействие научного и официально-делового стилей с публицистическим. Язык средств массовой информации. Функции СМИ. Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документах. Рекламные жанры: презентация, реклама. Языковые средства и спецприемы создания рекламных жанров. Способы выражения оценки в русском языке. Разговорный стиль. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Приемы поиска

материалов. Словесное оформление публичной речи. Понятность, информативность и выразительность публичной речи.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б1.Б.15 Метрология, стандартизация и технические измерения***

**Цель дисциплины:** Обучение студентов основам метрологии и использование этих знаний при постановке и обработке результатов медико-биологических измерений, а также изучение основ стандартизации, сертификации и технических измерений.

**Компетенции:** ПК-6, 14, 22.

**Общая трудоемкость:** 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Теоретические основы метрологии. Средства измерения. Стандартизация. Сертификация. Технические измерения. Выполнение курсовой работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

#### ***Б1.Б.16 Электротехника и электроника***

**Цель дисциплины:** Подробное ознакомление с принципами действия, характеристиками и параметрами основных электронных элементов и схемотехникой построения на их основе базовых аналоговых и цифровых узлов.

**Компетенции:** ОПК-3, 7.

**Общая трудоемкость:** 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Пассивные элементы электронных схем. Классификация, назначение, применение. Активные элементы электронных схем – биполярные транзисторы. Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току. Полевые транзисторы. Амплитудно-частотные характеристики транзисторных схем. Многокаскадные транзисторные усилители. Отрицательная обратная связь. Функциональные схемы на транзисторах.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

#### ***Б1.Б.17 Системный анализ***

**Цель дисциплины:** Развитие системного мышления и освоение системного подхода к решению задач, которые возникают как в профессиональной деятельности, так и в повседневной жизни. Приобретение знаний и умений, позволяющих с единых позиций рассматривать объекты, явления и процессы, изучаемые в общетехнических и специальных дисциплинах.

**Компетенции:** ОПК-6; ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Теория систем. Основные этапы системного анализа. Системы-объекты и системы-процессы. Классификация систем. Описания систем. Биологический организм с позиции системного анализа. Система методов научно-технических исследований.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

#### ***Б1.Б.18 Биофизические основы живых систем***

**Цель дисциплины:** Рассмотрение физических принципов строения и биофизических основ функционирования клеток и клеточных структур, тканей, органов и систем органов, механизмов преобразования и кодирования информации в биологических системах.

**Компетенции:** ОПК-1; ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 216 часов, 6 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Биофизические процессы в организме. Молекулярная биофизика: белковые молекулы. Структура белка. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез белка. Физические свойства клеток. Функции клеток. Функции клеточных структур. Клеточные мембраны. Мембранный транспорт веществ. Мембранный транспорт веществ. Пассивные электрические свойства биотканей: электрическое сопротивление клеток. Пассивные электрические свойства биотканей: электрическое сопротивление нервного волокна. Явление поляризации. Активные биоэлектрические явления: механизмы возникновения биоэлектрических потенциалов. Распространение нервного импульса. Термодинамика процессов жизнедеятельности. Теплообразование и механизмы регуляции в живых системах. Биофизика мышечного сокращения. Биофизика органов чувств: зрительный анализатор. Биофизика органов чувств: слуховой анализатор. Рецепция запаха. Рецепция вкуса. Тактильный анализатор. Электрорецепторы. Электрорецепторы. Кодирование информации в органах чувств. Биофизика сложных систем. Биофизика кровообращения. Биофизика дыхания и других.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.Б.19 Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий***

**Цель дисциплины:** Рассмотрение наиболее широко распространенных физических и физико-химических методов исследования биологических объектов, в качестве которых могут выступать различные организмы (в том числе и организм человека), органы, функциональные системы органов, биопробы, взятые из внутренней среды организма. Основное назначение методов, изучаемых в дисциплине – диагностика состояния, структуры и функционирование этих объектов.

**Компетенции:** ОПК-2; ПК-1, 2.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы

**Содержание дисциплины:** Характеристика биологических систем и систем методов диагностических исследований и лечебных воздействий. Роль измерения в медико-биологической практике. Источники погрешностей. Методические погрешности. Методы диагностических исследований. Пассивные методы. Исследование механических проявлений. Исследование электрических свойств органов и тканей. Исследование биоэлектрических потенциалов. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом. Фотометрические методы исследования. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена. Активные методы исследования: биологическая интроскопия. Активные методы исследования: измерения расхода и объемной скорости кровотока. Методы функциональных исследований. Аналитические исследования: биопробы как объекты лабораторного анализа. Физико-механические методы исследования. Атомно-физические методы исследования. Лечебные факторы физической природы: виды физических полей и их основные характеристики. Механизмы лечебного воздействия на биологические объекты механического поля, электромагнитного поля, акустического поля, теплового и других видов полей. Механизмы лечебного воздействия на биологические объекты ионизирующих излучений. Механизмы лечебного воздействия на биологические объекты. Экспозиция воздействия. Механизмы лечебного воздействия на биологические объекты. Вторичные эффекты и способы борьбы с ними.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.Б.20 Узлы и элементы биотехнических систем***

**Цель дисциплины:** Изучение основных положений теории биотехнических систем и вопросов их практического использования в медицине.

**Компетенции:** ПК-8, 15, 19.

**Общая трудоемкость:** 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Общие свойства и принципы функционирования биотехнических систем медицинского назначения. Анализ и синтез биотехнических систем медицинского назначения.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

#### ***Б1.Б.21 Автоматизация обработки биомедицинской информации***

**Цель дисциплины:** Подробное ознакомление с методами автоматизированного получения медицинской информации и её последующей обработки и интерпретации.

**Компетенции:** ОПК-5; ПК-2, 10.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Обрабатываемые данные. Программно-техническое обеспечение эксперимента. Обработка сигналов. Обработка изображений.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

#### ***Б.1.Б.22 Управление в биотехнических системах***

**Цель дисциплины:** Ознакомить с основными принципами управления и теоретическими вопросами применительно к процессам, происходящим в живых организмах, изучение влияния внешней среды на биологические механизмы, приспособляемость, изменчивость и др. При изучении дисциплины студент осваивает основные жизненно важные процессы, поддерживающие жизнеспособность биологических видов, формирует системное представление о науке управления, знакомится с основными принципами и видами управляющих систем.

**Компетенции:** ОПК-7; ПК-2, 7.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** История развития науки об управлении. Основы теории систем. Структура и параметры управляемого объекта. Математические модели систем САУ. Устойчивость систем. Методы исследования на устойчивость. Кибернетика биологических систем, уровни управления в живом организме. Системы регуляции в живой природе. Следящие системы в живых организмах. Системы биологической адаптации. Нейрокибернетика и биоуправление.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б.1.Б.23 Биотехнические системы медицинского назначения***

**Цель дисциплины:** Изучение основных положений теории биотехнических систем и вопросов их практического использования в медицине.

**Компетенции:** ПК-4, 7, 16.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Общие свойства и принципы функционирования БТС. Анализ и синтез БТС. БТС медицинского назначения.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференциальный зачет

#### ***Б1.Б.24 Физическая культура и спорт***

**Цель дисциплины:** формирование у студентов теоретических и методических основ физической культуры, способствующих формированию профессиональных компетенций, обеспечивающих полноценную социальную и профессиональную деятельность бакалавров.

**Компетенции:** ОК-8.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.



**Содержание дисциплины:** Теоретические основы физической культуры: основные понятия в теории и методике физической культуры; возрастные и морфофункциональные особенности развития физических качеств и формирования двигательных навыков при занятиях базовыми видами двигательной деятельности; дидактические принципы, используемые при занятиях различными видами физической культуры; методы физической культуры; основные средства физической культуры; физические качества и двигательные способности с методикой развития и воспитания; техника двигательных действий с методикой обучения; антропометрические и физические особенности студентов вузов.

Методические основы физической культуры: методические особенности развития физических качеств при занятиях базовыми видами двигательной деятельности; методические особенности формирования двигательных навыков при занятиях базовыми видами двигательной деятельности; методические особенности использования дидактических принципов на занятиях различными видами физической культуры; методические особенности использования методов физической культуры в обучении двигательным действиям и развитии физических качеств; методические особенности использования средств физической культуры в обучении двигательным действиям и развитии физических качеств; методические особенности использования средств и методов в развитии физических качеств и воспитании двигательных способностей; методические особенности использования средств и методов в обучении технике двигательных действий; методические особенности оценивания физических способностей и техники выполнения физических упражнений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В Вариативная часть***

#### ***Б1.В.ОД Обязательные дисциплины***

##### ***Б1.В.ОД.1 История биомедицинской инженерии***

**Цель дисциплины:** изучение аспектов развития биомедицинских технологий и исследований для использования полученных знаний при разработке новых медицинских технологий и техники.

**Компетенции:** ОПК-1, ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Понятие биомедицинской инженерии. Основные области исследования. История медицинской физики. История медицинской информатики. История биомедицинской техники. История биомеханики. История биоэлектрической инженерии. История генной инженерии. История биотехнологии.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

##### ***Б1.В.ОД.2 Конструкционные и биоматериалы***

**Цель дисциплины:** формирование у студентов систематических знаний в области биоматериаловедения: требований, предъявляемых к различным группам материалов, их свойств и характеристик, а также особенностей применения в медико-биологической практике и медицинском приборостроении.

**Компетенции:** ПК-19.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Общие свойства материалов. Металлы и сплавы. Полупроводниковые материалы. Диэлектрические материалы. Совместимость материалов с биологическими средами. Материалы для протезирования.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.В.ОД.3 Информатика***

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов информационного мировоззрения, необходимого элемента в эпоху перехода к информационному обществу. Получение студентами фундаментальных знаний в области применения информатики. Приобретения навыков автоформализации профессиональных процедурных знаний. Умение работать с различными программными продуктами. Научить студентов решать задачи, возникающие в процессе сопровождения и эксплуатации программных средств. Освоить современные методы и средства программирования, этапы разработки программного обеспечения. Ознакомить студентов с принципами представления данных и функционирования информационных систем. Овладение студентами персональным компьютером на пользовательском уровне.

**Компетенции:** ОПК-6, 9, ПК-1.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Меры и единицы количества и объема информации. Логические основы ЭВМ. Позиционные системы счисления. История развития ЭВМ. Понятие и основные виды архитектуры ЭВМ. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики. Программное обеспечение для персональных компьютеров. MS Office. Файловая структура операционных систем. Операции с файлами. Работа с программами-оболочками. Технологии обработки графической информации. Средства электронных презентаций. MS Power Point. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Алгоритмы и способы их описания. Основные понятия языка Turbo Pascal. Типы данных. Управляющие операторы языка программирования Pascal. Условные конструкции языка Pascal. Управляющие операторы языка программирования Pascal. Операторы цикла. Вложенные циклы. Типы данных, определяемые программистом. Перечисляемый, интервальный тип данных. Описание, ввод и вывод одномерных массивов. Типы данных, определяемые программистом. Метод линейной сортировки одномерных массивов. Описание, ввод и вывод двумерных массивов. Транспонирование матриц. Модульное программирование. Подпрограммы. Процедуры. Функции. Глобальные и локальные переменные. Виды параметров подпрограмм. Рекурсивные подпрограммы. Эволюция и классификация языков программирования. Языки программирования высокого уровня. Технология структурного программирования. Трансляция. Компиляция и интерпретация. Объектно-ориентированное программирование. Общее понятие о базах данных. Основные понятия систем управления базами данных и базами знаний. Объекты базы данных. Основные операции с данными. Компоненты вычислительных сетей. Принципы построения сетей. Сервисы Интернета. Средства использования сетевых сервисов. Информационная безопасность и ее составляющие. Методы защиты информации. Организационные меры защиты информации. Классификация и характеристика компьютерных вирусов. Антивирусные средства. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях. Шифрование данных. Электронная подпись.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### ***Б1.В.ОД.4 Биохимия***

**Цель дисциплины:** Рассмотрение основных биохимических явлений в организме человека, с тем, чтобы специалисты по биомедицинской электронике смогли опираться на знания специальных дисциплин при дальнейшем изучении пограничных с медициной дисциплин, а также работать со специальной медицинской литературой. Кроме того, предусматривается ознакомление с некоторыми элементами клинических дисциплин.

**Компетенции:** ОПК-1, 2, ПК-1.

**Общая трудоемкость:** 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Основы органической химии. Биохимические процессы в организме. Метаболическая система организма. Биохимический цикл. Строение, свойства и обмен белков. Строение, свойства и обмен жиров. Строение, свойства и обмен углеводов. Водно-солевой обмен. Дыхание. Транспорт кислорода и особенности гемоглобина. Дыхательный цикл Кребса. Окислительные процессы. Витамины. Общие закономерности обмена веществ в организме. Гормоны. Ферменты. Управление биохимическими процессами в организме. Принципы нейрогуморальной регуляции.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.В.ОД.5 Биология человека и животных***

**Цель дисциплины:** Рассмотрение основных сведений о структуре и функции организма человека, с тем, чтобы специалисты по биомедицинской электронике смогли опираться на знания по анатомии, физиологии, биохимии и патофизиологии при дальнейшем изучении пограничных с медициной дисциплин, а также работать со специальной медицинской и биологической литературой. Кроме того, предусматривается ознакомление с некоторыми элементами клинических дисциплин.

**Компетенции:** ОПК-1; ПК-1.

**Общая трудоемкость:** 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Понятие об организме как о живой биологической системе. Принципы морфофункциональной организации живых систем: учение о клетках. Принципы морфофункциональной организации живых систем: учение об органах и физиологических системах. Наследственность. Изменчивость. Мутации. Консерватизм наследственности. Ткани в норме и при патологии. Кровообращение: форменные элементы и плазма крови. Кровообращение в норме и при патологии. Лимфа и лимфообращение. Физиологические характеристики работы сердца: строение и функции сердца. Фазы сердечного цикла. Тоны сердца и их происхождение. Физиологические системы организма. Сосуды, тонус сосудов и его регуляции. Кровяное давление в различных сосудах. Строение и функции органов пищеварения. Строение и функции органов дыхания. Строение и функции почек. Строение опорно-двигательного аппарата человека. Основы нервно-мышечной физиологии. Строение и функция нервной системы. Мозг и высшая нервная деятельность. Анализаторы как внешние рецепторные подсистемы организма, их устройство и их функции. Закономерности обмена веществ в организме и принципы его нейрогуморальной регуляции. Источники и происхождение биологических сигналов как носителей информации о состоянии организма.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.В.ОД.6 Моделирование биологических процессов и систем***

**Цель дисциплины:** Подготовка специалистов, владеющих принципиальными основами моделирования процессов и систем, знающих основные методы моделирования, типы систем, принципы функционирования, анализа и синтеза, умеющих реализовывать методы физического и имитационного моделирования.

**Компетенции:** ОПК-5; ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Виды моделирования. Виды подобия модели и оригинала. Математическая модель и ее виды. Переменные математической модели. Структура и свойства математической модели. Этапы моделирования. Иерархические уровни математических моделей систем. Модели с распространенными и сосредоточенными параметрами.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.В.ОД.7 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы***

**Цель дисциплины:** Изучение студентами назначения, принципа действия и устройства лечебно-диагностического оборудования различных классов, а так же использование в лечебно-диагностическом процессе современных методов диагностических и профилактических исследований организма и методов лечебного воздействия на него, основанных на применении технических средств. Особое внимание должно быть уделено составу технических средств, принципам их схемного построения, устройству аппаратов, приборов систем и комплексов, применяемым в лечебно-диагностическом процессе.

**Компетенции:** ОПК-7; ПК-4, 7.

**Общая трудоемкость:** 360 часов, 10 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Диагностические приборы и системы. Терапевтические аппараты и системы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.В.ОД.8 Поверка, безопасность и надежность***

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов навыков грамотного проектирования медицинской техники с учетом требований безопасности и критериев надежности и грамотной эксплуатации медицинской техники с соблюдением требований соответствующих нормативных документов, проведения своевременного профилактического обслуживания, проверки или калибровки.

**Компетенции:** ПК-6, 8, 22.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Безопасность медицинской техники. Надежность медицинской техники. Проверка медицинской техники.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовая работа

### ***Б1.В.ОД.9 Интегральная схемотехника***

**Цель дисциплины:** Ознакомление студентов с принципами действия, характеристиками и параметрами основных электронных интегральных элементов и схемотехникой построения на их основе базовых аналоговых и цифровых узлов.

**Компетенции:** ОПК-3, 7, ПК-7.

**Общая трудоемкость:** 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Общие понятия об интегральной микросхеме. Операционный усилитель. Генераторы. Цифровые и аналого-цифровые преобразователи.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовая работа

### ***Б1.В.ОД.10 Измерительные преобразователи и электроды***

**Цель дисциплины:** Изучение общих вопросов построения датчиков биологической информации (ДБИ) и электродов для съема биомедицинской информации, общих физических принципов преобразования биомедицинской информации в электрический сигнал. Ознакомление с различными классами ДБИ и электродов, принципами работы, устройством и способом применения их в биомедицинской практике и исследованиях. Изучение вопросов метрологии ДБИ (датчиков) и электродов, согласования датчиков и электродов с измерительной цепью (вторичными измерительными преобразователями-ВИП) и борьбы с шумами и помехами при построении интерфейса «биообъект, ПИП (электрод), измерительная цепь», борьба с

шумами и помехами для формирования достоверных электрических сигналов в измерительных цепях.

**Компетенции:** ОПК-7; ПК-2, 20.

**Общая трудоемкость:** 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Датчики биологической информации (ДБИ). Назначение и характеристики ДБИ. Упругие элементы датчиков биологической информации. Чувствительные элементы ДБИ. Электроды.

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, экзамен

### ***Б1.В.ОД.11 Системы электропитания медицинской техники***

**Цель дисциплины:** Изучение принципов построения низковольтных и высоковольтных источников питания на современных электронных компонентах; ознакомление студентов с принципами работы источников электропитания, используемых в медицинской технике; обеспечение студентов объемом знаний, достаточным для последующего изучения других специальных дисциплин.

**Компетенции:** ОПК-3, ПК-9.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Общие понятия об источнике электропитания. Основные требования и определения. Структурные схемы. Применение в медицинской технике. Принципы построения ключевых источников питания. Силовая часть источников питания. Устройства управления и защиты. Высоковольтные источники напряжения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ОД.12 Микропроцессорная техника***

**Цель дисциплины:** Подробное ознакомление с принципами действия, характеристиками и параметрами основных электронных элементов и схемотехникой построения на их основе базовых аналоговых и цифровых узлов.

**Компетенции:** ОПК-7, ПК-3.

**Общая трудоемкость:** 252 часа, 7 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Пассивные элементы электронных схем. Классификация, назначение, применение. Активные элементы электронных схем – биполярные транзисторы. Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току. Полевые транзисторы. Амплитудно-частотные характеристики транзисторных схем. Многокаскадные транзисторные усилители. Отрицательная обратная связь. Функциональные схемы на транзисторах.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовой проект

### ***Б1.В.ОД.13 Системы автоматизированного проектирования***

**Цель дисциплины:** Получение студентами теоретической базы и приобретение практических навыков в работе с современными аппаратными и программными средствами САПР в области конструирования.

**Компетенции:** ОПК-4; ПК-20, 22.

**Общая трудоемкость:** 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** САПР конструирования: основные понятия. САПР для трехмерного моделирования. САПР для инженерных расчетов. САПР для радиоэлектроники.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.В.ОД.14 Системы автоматизированного проектирования***

## *электронных схем*

**Цель дисциплины:** Подготовка бакалавров, обладающих широким кругозором в области автоматизированного проектирования электронных схем и умеющих профессионально создавать принципиальные электрические схемы и печатные платы при конструировании и разработке электронных устройств современными средствами проектирования. Изучение дисциплины направлено на освоение принципов построения и использования информационных технологий проектирования электронных схем, а также получение практических навыков работы в интегрированной среде САПР.

**Компетенции:** ОПК-4; ПК-20, 22.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Правила и методика использования средств проектирования. Разновидности САПР. САПР Electronics Workbench, Multisim, Proteus. Этапы проектирования сложных электронных устройств. Компоненты и приборы. Реализуемые функции и проектные операции. Математические модели монтажно-коммутационного пространства. Компоновка узлов. Методы разбиения электрических схем. Размещение элементов схемы и трассировка соединений. Алгоритмы проектирования проводных и печатных соединений (методы трассировки). Анализ, верификация и оптимизация проектных решений средствами САПР. Конструкторское и технологическое проектирование печатных плат. Технологическая документация.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### *Б1.В.ОД.15 Конструирование и технология производства приборов и аппаратов*

**Цель дисциплины:** Систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний в области конструирования, углубленное изучение направления медицинских приборов и систем, развитие конструкторских и расчетных навыков, самостоятельности в работе. Практическое применение теоретических знаний, особенно при выполнении курсового и дипломного проекта.

**Компетенции:** ПК-5, 19, 20, 21.

**Общая трудоемкость:** 216 часов, 6 зачетных единиц.

**Содержание дисциплины:** Общие принципы конструирования РЭА. Типизация аппаратуры, компоновка и автоматизация конструирования. Психологические и эстетические основы конструирования. Компоновка и типовые конструкции РЭА. Технологии электрического монтажа и элементы монтажных соединений. Техническая эксплуатация и обеспечение ремонтпригодности РЭА. Защита аппаратуры от дестабилизирующих факторов. Основы проектно-конструкторских расчетов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовой проект

### *Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору*

#### *Б1.В.ДВ.1.1 Профессиональный иностранный язык*

**Цель дисциплины:** Развитие речевой деятельности в сфере профессионального общения и навыков перевода оригинальной технической литературы.

**Компетенции:** ОК-5, ПК-1.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Основные особенности научного стиля. Культура и традиция стран изучаемого языка. Правила речевого этикета. Говорение: диалоги и монологи. Использование наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и

официального общения. Чтение. Виды текстов. Письмо. Виды речевых произведений: аннотации, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.1.2 История медицины***

**Цель дисциплины:** Рассмотрение истории развития науки и техники в биологии и медицине, овладение специальной биологической и медицинской терминологией.

**Компетенции:** ОК-2, ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** История развития медицины. Древний мир. Медицина Древнего Востока, Китая, Египта, Греции, Индии. История развития медицины. Древний Руси, Европы История развития медицины Средневековья. Медицина Западной Европы V – XV вв. Медицина Средней Азии. Медицина до 1917 года. Медицина XV I - X V II вв. Медицина XV III – XIX вв. Развитие отечественной педиатрии, акушерства-гинекологии, стоматологии, гигиены и т.д. Медицина до 1917 года. Развитие отечественной хирургии, терапии, микробиологии, военной медицины и т.д. Развитие отечественной хирургии, терапии, военной медицины и т.д. после 1917 года. Развитие отечественной медицинской науки и техники на современном этапе.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.2.1 Правоведение***

**Цель дисциплины:** Овладение студентами знаниями в области права, выработке позитивного отношения к нему, в рассмотрении права как социальной реальности, выработанной человеческой цивилизацией и наполненной идеями гуманизма, добра и справедливости.

**Компетенции:** ОК-4, ОПК-8, ПК-22.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Теория государства. Теория права. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы трудового права. Основы семейного права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.2.2 Политология***

**Цель дисциплины:** Формирование общего представления и специфических знаний студентов о политической проблематике, об основах современной политической науки и демократической культуры, ориентированных на реальные интересы и потребности в политическом просвещении молодежи России, концентрируя внимание на наиболее актуальных для российских условий проблемах: демократизация и модернизация общества, правовое социальное государство, выборы, гуманистические, ненасильственные начала в политике, цивилизованное участие в ней граждан и т.д. и т.п.

**Компетенции:** ОК-2, 6, ПК-12.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Политология как теория и прикладные исследования. Возникновение и структура политической науки. Методы политологии. Прикладная политология. Понятие политики и многообразие ее трактовок. Структура, функции и границы политики. Цели, методы, средства в политике. История развития политической мысли. Парадигмы и современные политические школы. Власть и властные отношения:

понятие, структура, агенты, ресурсы, виды, способы легитимации. Политическая система общества. Понятие, типы ПСО. Институты политической системы. Государство – центральный политический институт. Сущность, теории происхождения. Правовое, социальное государство и гражданское общество. Политические режимы. Разновидности авторитаризма и тоталитаризма. Демократия. Понятие, история возникновения. Виды, формы демократического государства. Политические партии, организации и движения. Средства массовой информации и их роль в политике. Основные каналы политического влияния. Политическая психология. Политическая культура. Понятие, типы, политической культуры. Социализация. Политические конфликты и кризисы, и управление ими. Характеристика политических процессов и их роль в принятии политических решений. Политическая модернизация, её формы. Политическое поведение, формы политического участия. Современные избирательные технологии и их роль в проведении свободных демократических выборов. Основные стадии избирательного процесса. Политические элиты и лидерство. Теории элит, типология и основные направления. Природа, классификация лидерства и тенденции развития. Политические идеологии. Мировая политика и международные отношения. Политический менеджмент. Методология познания политической реальности. Политическая аналитика и прогностика.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.3.1 Основы латинского языка с медицинской терминологией***

**Цель дисциплины:** подготовить специалиста высокой квалификации по специальности «Инженерное дело», владеющего терминологией и способного самостоятельно использовать латинские термины. Главная профессиональная цель дисциплины – научить студентов сознательно и грамотно применять термины на латинском языке, а также термины греко-латинского происхождения в транскрипции на русском и латинском языках.

**Компетенции:** ОК-5, 7, ПК-1.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Латинский алфавит. Правила чтения букв и буквосочетаний. Грамматический строй латинского языка, Общие сведения о глаголе. Строение латинских терминов. Имя существительное. Рецепт. Местоимения. Предложное управление. Рецептурные сокращения. Действительный и страдательный залого. Названия важнейших химических элементов. Прилагательное. Названия методов лечения и обследования. Инфинитив. Перфектные времена конъюнктива.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.3.2 Психология***

**Цель дисциплины:** Формирование теоретических основ и практических навыков в изучении личности, систематизация методов, приемов исследования личности, а также формирование собственного взгляда на различные направления в науке и собственного подхода к процессу изучения психологических особенностей личности.

**Компетенции:** ОК-6; ПК-12.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Психология как наука. Этапы развития психологических знаний. Предмет, объект, цель, задачи и функции психологии. Отрасли современной психологии. Классификация психических явлений и процессов. Методы исследования в психологии. Возникновение и развитие психики в филогенезе. Структура психики. Основные подходы к изучению психики. Познавательные процессы: Ощущение, Восприятие, Внимание, Память, Мышление. Эмоциональные процессы. Теории эмоций: Индивидуально-типологические особенности личности. Типологии личности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет



#### ***Б1.В.ДВ.4.1 Базы данных в медико-биологической практике***

**Цель дисциплины:** Знакомство с построением программного обеспечения и баз данных, приобретение практических навыков в работе с современными аппаратными и программными средствами СУБД.

**Компетенции:** ОПК-5, 6, ПК-10.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Введение в БД. Основы построения баз данных. Таблицы БД. Реляционная модель данных. Запросы. Формы. Отчеты.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б1.В.ДВ.4.2 Региональная экология***

**Цель дисциплины:** Теоретически и практически обучить студентов вуза, не получающим базовой общебиологической подготовки, основам экологии, рациональному природопользованию, эко-эффективности и охране окружающей среды. Изучение курса позволит будущим специалистам оценивать свою профессиональную деятельность с экологических позиций.

**Компетенции:** ПК-11.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Современные экологические проблемы. Биологические аспекты экологии. Основы прикладной экологии. Организационные, правовые и экологические методы решения экологических проблем.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б1.В.ДВ.5.1 Прикладные программы для решения инженерно-медицинских задач***

**Цель дисциплины:** Дать представление о современных прикладных программах для решения различных инженерных задач.

**Компетенции:** ПК-20.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Математические пакеты. Средства моделирования систем. Средства статистического анализа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б1.В.ДВ.5.2 Искусственный интеллект***

**Цель дисциплины:** Изучение и практическое освоение методов и моделей представления и обработки знаний в интеллектуальных системах, основ нейроинформатики.

**Компетенции:** ОПК-1, ПК-7.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Концептуальные основы искусственного интеллекта. Подходы к построению систем искусственного интеллекта. Экспертные системы. Общая структура и схема функционирования ЭС. Этапы построения ЭС. Технология разработки экспертных систем. Планирование в интеллектуальных системах. Обучение в интеллектуальных системах. Системы понимания естественного языка, машинный перевод. Функции и структура систем естественно-языкового общения. Методы реализации естественно-языкового интерфейса. Задача распознавания образов. Структурные методы распознавания образов. Нейронные сети. Перспективы развития искусственного интеллекта.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.6.1 Взаимодействие физических полей с биологическими объектами***

**Цель дисциплины:** Подробное ознакомление с принципами и эффектами воздействия физических полей на биологические объекты.

**Компетенции:** ОПК-2, ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Жизнь как экологический процесс. Связь энтропии и информации. Общий характер реакции биологического объекта на действие физического поля. Понятие экологического мониторинга. Радиобиосфера. Феноменологические механизмы воздействия электромагнитных полей. Воздействие электростатических полей на биологические объекты. Действие электрических токов. Воздействие магнитных полей на биологические объекты. Воздействие переменным электрическим полем. Биообъекты в электромагнитном поле. Действие электромагнитных излучений оптического диапазона. Воздействие ионизирующих излучений на биообъекты. Акустические поля и биологические объекты. Действие тепловых полей на биологические объекты. Биологические объекты в гравитационном поле.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.6.2 Моделирование физиологических процессов***

**Цель дисциплины:** Формирование систематизированных знаний по теории моделирования, различным способам и средствам моделирования, а так же особенностям моделирования в биологии и медицине. Основное внимание уделяется подготовке студентов в области исследования сложных систем и процессов на основе методов моделирования в сфере биомедицинской инженерии.

**Компетенции:** ОПК-2, 5, ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Физиологические системы организма. Методы исследования физиологических систем. Функциональная диагностика. Методы моделирования в медицине. Математическое моделирование медицинской диагностики. Имитационное (ситуационное) моделирование в медицине. Построение динамических моделей. Программные средства создания моделей процессов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.7.1 Основы биомеханики***

**Цель дисциплины:** Изучение механических свойств тканей, органов и систем живого организма и механических явлений, сопровождающих процессы жизнедеятельности.

**Компетенции:** ОПК-1, 2, ПК-5.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** История биомеханики. Направление исследования биомеханики. Топология тела человека. Биомеханика опорно-двигательного аппарата. Элементы спортивной биомеханики. Медицинская биомеханика. Биомеханика мягких тканей. Основы реологии крови. Биомеханика ССС. Биомеханика материалов. Модели роста биомеханических сплошных сред. Биомеханические системы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.7.2 Устройства и системы для исследования параметров окружающей среды***

**Цель дисциплины:** Формирование знаний о методах и приборах для исследования природной среды, веществ и материалов, принципов и технологий контроля, методов и средств измерений при проведении мониторинга окружающей среды.

**Компетенции:** ОПК-2; ПК-11.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды. Методы и технические средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха. Средства контроля и мониторинга водной среды. Средства контроля и мониторинга почв и приборы универсального назначения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б1.В.ДВ.8.1 Ремонт и обслуживание медицинской техники***

**Цель дисциплины:** Систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний в области конструирования, углубленное изучение направления медицинских приборов и систем, развитие конструкторских и расчетных навыков, самостоятельности в работе. Практическое применение теоретических знаний, особенно при выполнении курсового и дипломного проекта.

**Компетенции:** ПК-9, 15.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Общие принципы конструирования РЭА. Типизация аппаратуры, компоновка и автоматизация конструирования. Психологические и эстетические основы конструирования. Компоновка и типовые конструкции РЭА. Технологии электрического монтажа и элементы монтажных соединений. Техническая эксплуатация и обеспечение ремонтпригодности РЭА. Защита аппаратуры от дестабилизирующих факторов. Основы проектно-конструкторских расчетов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б1.В.ДВ.8.2 Организация и технология испытания медицинской техники***

**Цель дисциплины:** Обучение студентов грамоте разработок и утверждения методик проведения испытаний медицинской техники для получения результатов с высокой достоверностью.

**Компетенции:** ПК-4, 15.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Классификация испытаний. Способы проведения испытаний. Ускоренные испытания. Организация и планирование испытаний. Методы испытаний. Приемочные испытания медицинских изделий.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### ***Б1.В.ДВ.9.1 Введение в профессиональную деятельность***

**Цель дисциплины:** Рассмотрение истории развития науки и техники в биологии и медицине. Овладение специальной биологической и медицинской терминологией.

**Компетенции:** ОПК-6, ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** История медицины; науки и техники. Эволюция человека. Антропогенез и возникновение народной гигиены и зачатков врачевания. Медицина в рабовладельческом обществе. Медицина эпохи феодализма. Медицина эпохи капитализма. Медицина России с 1917 года. Состояние медицинской науки и техники в настоящее время.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.9.2 Принципы инженерного творчества***

**Цель дисциплины:** Обучение студентов элементам исследовательского труда, привитие им навыков и приемов основных методов инженерного творчества, развитие творческого мышления для решения практических задач, освоение положений патентного и авторского прав.

**Компетенции:** ОПК-6; ПК-4.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Основы изобретательского права. Патентное и авторское право. Общие закономерности развития и принципы формирования техники. Технология творчества. Уровни творчества. Логические методы решения изобретательских задач. Эвристические методы решения изобретательских задач. Алгоритмические методы решения изобретательских задач. Инженерная психология. Алгоритмы решения изобретательских задач.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.10.1 Учебные мастерские***

**Цель дисциплины:** Ознакомление студентов с правилами пользования контрольно-измерительной аппаратурой, технологией монтажа и пайки электронных компонентов схем.

**Компетенции:** ПК-5, 8.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Номенклатура измерительного оборудования. Измерение параметров аналоговых сигналов. Технология производства печатных плат.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.10.2 Планирование эксперимента и принятие решений***

**Цель дисциплины:** Получение студентами теоретических базовых знаний в области изучения и оптимизации сложных технических систем и процессов на основе математических методов планирования эксперимента, и приобретение практических навыков в использовании этих методов в биологии, медицине, экологии, в области разработки биотехнических систем.

**Компетенции:** ПК-1.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Постановка эксперимента. Измерения при фиксированных условиях. Модели, получаемые при планировании экспериментов. Определение коэффициентов регрессии. Планирование эксперимента в задачах оптимизации и выяснения механизма явления. Методы рационального планирования экспериментов. Статистическая проверка гипотез.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.11.1 Пневмоавтоматика***

**Цель дисциплины:** Изучение основных законов течения газов, элементов и устройств пневматических приводов, а также целых систем пневмоприводов различного медицинского оборудования.

**Компетенции:** ПК-16, 19.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Общие сведения о пневматических устройствах и системах. Пневмодвигатели. Направляющая и регулирующая пневмоаппаратура.

Пневмопреобразователи. Пневмолинии и уплотнительные устройства. Кондиционирование сжатого воздуха.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.11.2 Робототехника в медицине***

**Цель дисциплины:** Дать комплексное представление о робототехнике, робототехнических комплексах и возможностях их применения в современной медицине.

**Компетенции:** ПК-16, 21.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** История развития робототехники. Понятие робототехники. Основные направления развития медицинской робототехники. Реабилитационные роботы. Описание конструкции и принципа действия. Сервисные роботы. Клинические роботы. Диагностические роботы. Телехирургия. Общие принципы проектирования медицинских робототехнических систем. Структурно-функциональная организация хирургического процесса.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.12.1 Технические методы лабораторных исследований***

**Цель дисциплины:** Рассмотрение наиболее широко распространенных физических и физико-химических методов лабораторных исследований биологических объектов, в качестве которых могут выступать различные организмы (в том числе и организм человека), органы, функциональные системы органов, биопробы, взятые из внутренней среды организма. Основное назначение методов, изучаемых в дисциплине – диагностика состояния, структуры и функционирование этих объектов.

**Компетенции:** ОПК-2; ПК-2.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Основы лабораторной аналитики. Биосистема, характеристика. Роль измерения в медико-биологической практике. Единицы СИ в клинической лабораторной диагностике. Химико-микроскопические методы исследования биоматериалов, системы гемостаза. Химико-микроскопические методы исследования биоматериалов – мочи, мокроты, спинномозговой жидкости. Биохимические, микробиологические и иммунологические исследования физиологических систем. Методы гематологических исследований – гемоглобин, эритроциты. Методы гематологических исследований – лейкоциты, тромбоциты, костный мозг, лимфатические узлы. Методы исследования системы гемостаза – тромбоцитарно-сосудистого, свертывания крови. Методы клинической биохимии – белки, ферменты, углеводы, липиды, гормоны, неорганические вещества. Методы клинической иммунологии – исследование гуморального и клеточного иммунитета. Методы клинической микробиологии – определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам, дифференциация и идентификация бактерий.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.12.2 Основы менеджмента в медицинских учреждениях***

**Цель дисциплины:** Формирование и совершенствование у студентов экономического мышления, знаний и умений, оптимизирующих результаты принимаемых решений в области функционирования и управления медицинским учреждением.

**Компетенции:** ОК-2, 3, ПК-15.

**Общая трудоемкость:** 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Экономические проблемы развития здравоохранения. Общий менеджмент. Стратегический менеджмент. Финансовый менеджмент. Основы экономического анализа предприятия. Налоговая система. Управление персоналом в здравоохранении. Маркетинг медицинских услуг. Бизнес-планирование в медицинских организациях.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### ***Б1.В.ДВ.13.1 Технология приборостроения***

**Цель дисциплины:** Целью дисциплины является изучение особенностей изготовления деталей и узлов радиоэлектронной аппаратуры, в т.ч. медицинского назначения в условиях опытного и серийного производства.

**Компетенции:** ПК-4, 5.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Технологический процесс и его элементы. Технологичность изделий. Точность производства. Погрешности и их характеристики. Обеспечение заданной точности выходных параметров РЭА. Методы получения заготовок. Обработка резанием. Элементы режимов резания, виды обработки. Режущий инструмент и инструментальные материалы. Обработка деталей на МРС. Изготовление печатных плат. Химический способ. Электрохимический и комбинированный способы изготовления плат. Аддитивный способ. Механическая обработка плат. Химическая металлизация. Получение защитного рисунка. Травление меди. Технология механических и монтажных соединений. Технологические схемы и процессы сборки.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Б1.В.ДВ.13.2 Региональные заболевания Забайкальского края***

**Цель дисциплины:** Рассмотрение и изучение основных сведений о биогеохимическом составе почвы, воды, воздуха регионов Забайкальского края, для того чтобы специалисты по биомедицинской электронике смогли опираться на эти знания для изучения основных региональных (эндемических) заболеваний нашего края.

**Компетенции:** ОПК-6, ПК-10.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 2 зачетные единицы.

**Содержание дисциплины:** Основные биохимические показатели почвы, воды, воздуха различных регионов Забайкальского края. Понятие «эндемические заболевания». Геохимические провинции региона. Болезнь Кашина-Бека (уровская болезнь), эндемический зуб, флюороз, Кешанская болезнь.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### ***Элективные курсы по физической культуре и спорту***

**Цели дисциплины:** Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов практических основ физической культуры, способствующих формированию профессиональных компетенций, обеспечивающих полноценную социальную и профессиональную деятельность бакалавров.

**Компетенции:** ОК-8.

**Общая трудоемкость:** 328 часа.

**Содержание дисциплины:** Методические основы физической культуры: владение методикой проведения занятий по базовым видам двигательной деятельности, основанной на использовании общепедагогических принципов физической культуры; методикой использования средств и методов физической культуры в процессе занятий по базовым видам двигательной деятельности.

Практические основы физической культуры: использование общепедагогических принципов, методов и средств физической культуры на занятиях по базовым видам двигательной деятельности; проведение комплексов упражнений для развития физических качеств и обучения технике двигательных действий по базовым видам двигательной деятельности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

## **Блок 2. Практики**

### **Б2.У Учебная практика**

#### ***Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности***

**Цель практики:** Знакомство с медицинским учреждением, изучение его структуры, получение понятий об инженерно-технической базе больницы, теоретическое усвоение основ терапевтического и хирургического воздействия медицинских приборов и техники и т.д. Развитие интереса студентов к специальности инженера-механика по ремонту и обслуживанию медицинской техники.

**Компетенции:** ОК-6, 9; ОПК-6, 9, 10; ПК-1, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание практики:** История медицинского учреждения. Структура медицинского учреждения. Виды медицинского оборудования. Организация службы обслуживания и ремонта.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

### **Б2.П Производственная практика**

#### ***Б.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности***

**Цель практики:** Изучить организацию и управление деятельностью подразделения, действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, оформлению технической документации, правила эксплуатации медицинской техники, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющихся в подразделении, а также их обслуживание, вопросы безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности.

**Компетенции:** ОК-6, 9; ОПК-6, 9, 10; ПК-1, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

**Общая трудоемкость:** 324 часа, 9 зачетных единиц.

**Содержание практики:** Анализ технического уровня объекта медицинской техники и технологии определения его соответствия действующим техническим условиям и стандартам. Отдельные пакеты программ компьютерного моделирования. Порядок и методы проведения отдельных ремонтных работ. Порядок и методы проведения патентных исследований. Порядок пользования периодическими изданиями по профилю специальности.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

#### ***Б2.П2 Научно-исследовательская работа***

**Цель практики:** Проведение исследований по теме выпускной квалификационной работы.

**Компетенции:** ОК-6, 9; ОПК-6, 9, 10; ПК-1, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание практики:** Уточняется тема выпускной квалификационной работы. Определяется структура выпускной квалификационной работы. Проводится патентный поиск. Проводятся необходимые эксперименты, обработка результатов исследования.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

### ***Б2.Под Преддипломная практика***

**Цель практики:** Закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения применительно к тематике выпускной квалификационной работы.

**Компетенции:** ОК-6, 9; ОПК-6, 9, 10; ПК-1, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

**Общая трудоемкость:** 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Содержание практики:** На основе анализа литературных источников и имеющихся аналогов медицинской техники устанавливаются технические требования к объекту проектирования. Подбираются необходимые описания и схемы аналогичных аппаратов и систем. Определяются направления разработки прикладных программ обработки биомедицинской информации. Намечается регламент технического обслуживания разрабатываемого устройства.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

### ***Блок 3 Государственная итоговая аттестация***

#### ***Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты***

**Цель:** Определить практическую и теоретическую подготовленность инженера к выполнению профессиональных задач.

**Компетенции:** ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; ПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

**Общая трудоемкость:** 216 часов, 6 зачетных единиц.

**Форма аттестации:** защита выпускной квалификационной работы