

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Промышленная электроника»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И. В. Макурин

20__ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения»

основной профессиональной образовательной программы

подготовки бакалавров по направлению

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,

профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»

Форма обучения Очная

Технология обучения Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 20__

Автор рабочей программы
доцент, канд. техн. наук, доцент

 С.М. Копытов
« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

 И.А. Романовская
« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой ПЭ

_____ Д.А. Киба
« ____ » _____ 20__ г.

Декан электротехнического факультета

 А.С. Гудим
« ____ » _____ 20__ г.

Начальник учебно-методического
управления

 Е.Е. Поздеева
« ____ » _____ 20__ г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 216, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

1 Аннотация дисциплины

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|------------------------|-------------|-------------|-------------------------|--------|-----------------------------|---------------------|
| Наименование дисциплины | <u>Биотехнические системы медицинского назначения</u> | | | | | | | |
| Цель дисциплины | Изучение назначения, принципа действия и устройства лечебного оборудования различных классов, а также использования в лечебном процессе методов лечебного воздействия, основанных на применении современных технических средств. | | | | | | | |
| Задачи дисциплины | Изучение основ воздействия на биообъекты факторов лечебного характера; - изучение состава парка медицинской техники; - изучение назначения, принципа действия, устройства медицинского терапевтического оборудования и конструктивного исполнения его элементов. | | | | | | | |
| Основные разделы дисциплины | Методы получения диагностической информации Обобщенные структуры электронной медицинской аппаратуры на примере электрофизиологической и фотометрической аппаратуры Съем электрофизиологической информации Устройства сопряжения электрофизиологической аппаратуры с организмом Устройства сопряжения фотометрических систем с организмом | | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 6 з.е. / 216 академических часов | | | | | | | |
| | Семестр | Аудиторная нагрузка, ч | | | | СРС, ч | Промежуточная аттестация, ч | Всего за семестр, ч |
| | | Лекции | Пр. занятия | Лаб. работы | Курсовое проектирование | | | |
| 7 семестр | 34 | 34 | 34 | – | 78 | 36 | 216 | |
| ИТОГО: | 34 | 34 | 34 | – | 78 | 36 | 216 | |

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Биотехнические системы медицинского назначения» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

| Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина | Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой | | |
|--|---|--|---|
| | Перечень знаний (с указанием шифра) | Перечень умений (с указанием шифра) | Перечень навыков (с указанием шифра) |
| ПК-3 Готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | З1(ПК-3-4) Принципы построения, структурные и функциональные схемы, в отдельных случаях принципиальные электрические схемы, основные технические параметры терапевтических аппаратов и систем | У1(ПК-3-4) Практически участвовать в разработке и эксплуатации медико-биологической аппаратуры | Н1(ПК-3-4) Навыками обслуживания и ремонта терапевтических аппаратов и систем |
| | З2(ПК-3-4) Принципы действия основных типов терапевтических медицинских приборов, аппаратов и систем | У2(ПК-3-4) Оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | Н2(ПК-3-4) Навыками оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях |

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнические системы медицинского назначения» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина является вариативной дисциплиной входит, в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-3, в процессе изучения дисциплин:

Этап 1: ПК-3-1 «Управление в биомедицинских системах»

Этап 2: ПК-2-2 «Энергосберегающие технологии в промышленности»

Этап 3: ПК-2-3 «Научно-исследовательская практика»

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Биотехнические системы медицинского назначения» являются основной для успешного выполнения преддипломной практики и выпускной квалификационной работы.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

| Объем дисциплины | Всего академических часов |
|--|---------------------------|
| | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины | 216 |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего | 102 |
| В том числе: | |
| занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками) | 34 |
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) | 68 |
| Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 78 |
| Промежуточная аттестация обучающихся | 36 |

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Содержание материала | Компонент учебного плана | Трудоемкость (в часах) | Форма проведения | Планируемые (контролируемые) результаты освоения | |
|---|--------------------------|------------------------|------------------|--|-----|
| | | | | компетенции | ЗУН |
| 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 |
| Введение. Классификация видов терапии. Требования к организации физиотерапевтического кабинета. | Лекция | 2 | лекция-диалог | ПК-3 | |

| 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 |
|---|----------------------|----|--|------|--------------------------|
| Раздел 1 Искусственные органы | | | | | |
| Тема 1.1 Аппарат «Искусственное сердце» | Лекция | 2 | лекция-диалог | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Тема 1.2 Перфузионные аппараты. Аппараты искусственного кровообращения, их элементы. | Практическое занятие | 2 | интерактивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Тема 1.3 Аппараты «Вспомогательная печень», «Искусственная эндокринная поджелудочная железа». | Практическое занятие | 2 | лекция-диалог | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Тема 1.4 Аппарат «Искусственная почка». Диализирующая система. | Лекция | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Тема 1.5 Аппарат «Искусственная почка». Перфузионное устройство. | Лекция | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Тема 1.6 Аппарат искусственной вентиляции легких. Использование видео ларингоскопа для ввода эндотрахеальной трубки. | Практическое занятие | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Тема 1.7 Слуховые аппараты. | Практическое занятие | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Изучение аппаратов для аудиометрии и слуховых аппаратов. | Лабораторная работа | 4 | традиционная | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Использование искусственных органов для замещения функций органов человека. | СРС | 4 | изучение теоретических разделов дисциплины | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| | СРС | 3 | подготовка к лабораторным работам | ПК-3 | Н2(ПК-3-4) |
| | СРС | 4 | подготовка к практическим занятиям | ПК-3 | У2(ПК-3-4) |
| | СРС | 4 | подготовка и выполнение РГР | ПК-3 | У1(ПК-3-4) У2(ПК-3-4) |
| ИТОГО по разделу 1 | Лекции | 8 | – | – | – |
| | Лабораторные работы | 4 | – | – | – |
| | Практические занятия | 8 | – | – | – |
| | СРС | 15 | – | – | – |
| Раздел 2 Аппараты для электростимуляции | | | | | |

| 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 |
|--|----------------------|---|--|------|--------------------------|
| Тема 2.1 Гальванизация. Лекарственный электрофорез. | Практическое занятие | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Изучение аппарата для гальванизации. | Лабораторная работа | 2 | | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Тема 2.2 Диадинамотерапия. | Практическое занятие | 2 | интерактивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Изучение аппаратов для диадинамотерапии. | Лабораторная работа | 4 | традиционная | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Тема 2.3 Интерференцтерапия. Терапия флуктуирующими токами. Электростимуляция биопотенциалами. | Лекция | 2 | интерактивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Тема 2.4 Амплипульстерапия. | Практическое занятие | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Изучение аппарата для амплипульстерапии. | Лабораторная работа | 4 | традиционная | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Тема 2.5 Электропунктурная терапия | Лекция | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Тема 2.6 Электростимулятор дыхания. | Лекция | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Тема 2.6 Аппаратура черезкожной электростимуляции для подавления боли. Электросудорожная терапия. | Практическое занятие | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Тема 2.7 Электродефибрилляторы. | Практическое занятие | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Тема 2.8 Имплантируемые электростимуляторы. Электрокардиостимуляторы. | Лекция | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Тема 2.9 Электростатический душ (франклизация). Акупунктурная франклизация. Электросон (электронаркоз). | Лекция | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Тема 2.10 Магнитотерапия. Лекарственный магнитофорез. Низкочастотная магнитотерапия. | Практическое занятие | 2 | интерактивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Использование аппаратов электростимуляции для физиотерапии. | СРС | 5 | изучение теоретических разделов дисциплины | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| | СРС | 8 | подготовка к лабораторным работам | ПК-3 | Н2(ПК-3-4) |
| | СРС | 6 | подготовка к практи- | ПК-3 | У2(ПК-3-4) |

| 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 |
|--|--------------------------|----|--|------|--------------------------|
| | | | ческим за- нятиями | | |
| | СРС | 6 | подготовка и выпол- нение РГР | ПК-3 | У1(ПК-3-4) У2(ПК-3-4) |
| ИТОГО по разделу 2 | Лекции | 10 | – | – | – |
| | Лаборатор- ные работы | 10 | – | – | – |
| | Практические занятия | 12 | – | – | – |
| | СРС | 25 | – | – | – |
| Раздел 3 Аппараты для электролечения с тепловым воздействием | | | | | |
| Тема 3.1 Дарсонвализа- ция. Ультратоновая тера- пия. | Практическое занятие | 2 | традици- онная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Изучение аппаратов для местной дарсонвализации и для лечения токами надтоновой частоты. | Лабораторная работа | 4 | традици- онная | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Тема 3.2 Диатермия. Ультравысокочастотная (УВЧ) терапия. Индукто- термия. | Лекция | 2 | традици- онная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Тема 3.3 Сверхвысокоча- стотная терапия. Санти- метровая и дециметровая терапия. | Лекция | 2 | традици- онная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Особенности использова- ния аппаратов для элект- ролечения с тепловым воздействием. | СРС | 1 | изучение теоретиче- ских раз- делов дис- циплины | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| | СРС | 3 | подготовка к лабора- торным работам | ПК-3 | Н2(ПК-3-4) |
| | СРС | 1 | подготовка к практи- ческим за- нятиями | ПК-3 | У2(ПК-3-4) |
| | СРС | 3 | подготовка и выпол- нение РГР | ПК-3 | У1(ПК-3-4) У2(ПК-3-4) |
| ИТОГО по разделу 3 | Лекции | 4 | – | – | – |
| | Лаборатор- ные работы | 4 | – | – | – |
| | Практические занятия | 2 | – | – | – |
| | СРС | 8 | – | – | – |
| Раздел 4 Аэроионотерапия. Генераторы аэроионов и аэрозолей | | | | | |
| Тема 4.1 Генераторы аэроионов. Электроэф- флювиальные (коронные) ионизаторы воздуха. Тер- моэлектронные ионизато- | Практическое занятие | 2 | интерак- тивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |

| 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 |
|---|----------------------|---|--|------|--------------------------|
| ры воздуха. Ультрафиолетовые генераторы аэроионов. Радиоактивные генераторы аэроионов. | | | | | |
| Тема 4.2 Аэрозольтерапия. Механические генераторы гидроаэроионов. Пневматические генераторы гидроаэроионов. Ультразвуковые генераторы аэрозолей. | Лекция | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Изучение ультразвукового ингалятора. | Лабораторная работа | 4 | традиционная | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Сравнение принципов действия и параметров генераторов аэроионов и гидроаэроионов. | СРС | 1 | изучение теоретических разделов дисциплины | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| | СРС | 3 | подготовка к лабораторным работам | ПК-3 | Н2(ПК-3-4) |
| | СРС | 1 | подготовка к практическим занятиям | ПК-3 | У2(ПК-3-4) |
| ИТОГО по разделу 4 | Лекции | 2 | – | – | – |
| | Лабораторные работы | 4 | – | – | – |
| | Практические занятия | 2 | – | – | – |
| | СРС | 5 | – | – | – |
| Раздел 5 Светотерапия | | | | | |
| Тема 5.1 Аппараты для инфракрасной терапии. | Практическое занятие | 2 | интерактивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Тема 5.2 Аппараты для ультрафиолетовой терапии. | Лекции | 2 | интерактивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Изучение ультрафиолетовых излучателей. | Лабораторная работа | 2 | традиционная | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Тема 5.3 Устройства лазерной терапии. | Практическое занятие | 2 | традиционная | ПК-3 | |
| Изучение аппарата для лазерного облучения крови. | Лабораторная работа | 4 | традиционная | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Особенности получения неупорядоченного и упорядоченного (лазерного) светового излучения. Параметры излучений различных видов. | СРС | 2 | изучение теоретических разделов дисциплины | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| | СРС | 4 | подготовка к лабораторным работам | ПК-3 | Н2(ПК-3-4) |

| 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 |
|--|----------------------|----|--|------|--------------------------|
| | СРС | 2 | подготовка к практическим занятиям | ПК-3 | У2(ПК-3-4) |
| | СРС | 2 | подготовка и выполнение РГР | ПК-3 | У1(ПК-3-4) У2(ПК-3-4) |
| ИТОГО по разделу 5 | Лекции | 2 | – | – | – |
| | Лабораторные работы | 6 | – | – | – |
| | Практические занятия | 4 | – | – | – |
| | СРС | 10 | – | – | – |
| Раздел 6 Лучевая терапия | | | | | |
| Тема 6.1 Физический механизм и характеристика методов лучевой терапии. Рентгенотерапевтические аппараты. | Лекция | 2 | традиционная | ПК-3 | 32(ПК-3-4) |
| Тема 6.2 Гамма-аппараты. Средства корпускулярной терапии. | Лекция | 2 | традиционная | ПК-3 | 32(ПК-3-4) |
| Получение проникающей радиации и потоков быстрых микрочастиц. Разновидности и характерные свойства разных видов излучений. | СРС | 2 | изучение теоретических разделов дисциплины | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| ИТОГО по разделу 6 | Лекции | 4 | – | – | – |
| | СРС | 2 | – | – | – |
| Раздел 7 Устройства акустической терапии | | | | | |
| Тема 7.1 Аппаратура для массажа и вибротерапии. Баротерапия. | Лекция | 2 | интерактивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Практическая реализация аппарата виброакустического воздействия. | Практическое занятие | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Изучение аппарата виброакустического воздействия. | Лабораторная работа | 2 | традиционная | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Тема 7.2 Аппаратура для ультразвуковой терапии. Фонофорез. | Практическое занятие | 2 | традиционная | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Изучение аппарата для ультразвуковой терапии. | Лабораторная работа | 4 | традиционная | ПК-3 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) |
| Ультразвуковая стерилизация. Ультразвуковая бескровная хирургия. | СРС | 2 | изучение теоретических разделов дисциплины | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| | СРС | 5 | подготовка к лабораторным работам | ПК-3 | Н2(ПК-3-4) |

| 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 |
|--|----------------------|----|--|------|--------------------------|
| | СРС | 2 | подготовка к практическим занятиям | ПК-3 | У2(ПК-3-4) |
| | СРС | 2 | подготовка и выполнение РГР | ПК-3 | У1(ПК-3-4) У2(ПК-3-4) |
| ИТОГО по разделу 7 | Лекции | 2 | – | – | – |
| | Лабораторные работы | 6 | – | – | – |
| | Практические занятия | 4 | – | – | – |
| | СРС | 11 | – | – | – |
| Раздел 8 Криотерапевтические средства | | | | | |
| Тема 8.1 Аппараты для искусственной гипотермии. | Лекция | 2 | интерактивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| Тема 8.2 Криохирургическая аппаратура. | Практическое занятие | 2 | интерактивная лекция | ПК-3 | 31(ПК-3-4) |
| Использование низких температур для терапии, их получение. | СРС | 1 | изучение теоретических разделов дисциплины | ПК-3 | 31(ПК-3-4) 32(ПК-3-4) |
| | СРС | 1 | подготовка к практическим занятиям | ПК-3 | У2(ПК-3-4) |
| ИТОГО по разделу 8 | Лекции | 2 | – | – | – |
| | Практические занятия | 2 | – | – | – |
| | СРС | 2 | – | – | – |
| Промежуточная аттестация по дисциплине | | 36 | Экзамен | – | – |
| ИТОГО по дисциплине | Лекции | 34 | – | – | – |
| | Лабораторные работы | 34 | – | – | – |
| | Практические занятия | 34 | – | – | – |
| | СРС | 78 | – | – | – |
| ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 216 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 45 час | | | | | |

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Биотехнические системы медицинского назначения», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка и оформление расчетно-графической работы. Для успешного выполнения всех разде-

лов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Расчетно-графическая работа «Разработка структурных схем типовых медицинских приборов» по курсу «Биотехнические системы медицинского назначения» для студентов очного обучения по направлению «Биотехнические системы и технологии» / сост. С.М. Копытов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2017. - 37 с.

2) Копытов, С.М. Лабораторный практикум по курсу «Биотехнические системы медицинского назначения»: Методическое пособие / С.М. Копытов (автор-составитель) – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. - 140 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

| Вид самостоятельной работы | Часов в неделю | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого по видам работ |
|--|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| Подготовка к лабораторным занятиям | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 27 |
| Подготовка к практическим занятиям | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 |
| Изучение теоретических разделов дисциплины | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 |
| Подготовка и выполнение РГР | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 |
| Подготовка к экзамену | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 |
| ИТОГО в 7 семестре | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 114 |

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства | Показатели оценки |
|--|---|----------------------------------|---|
| Разделы 1, 2, 3, 4, 5, 7 | Н1(ПК-3-4) Н2(ПК-3-4) | Защита лабораторных работ | Аргументированность ответов |
| Разделы 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 | З1(ПК-3-4) У2(ПК-3-4) | Практические задания | Полнота и правильность выполнения задания |
| Разделы 1, 2, 3, 5, 7 | У1(ПК-3-4) У2(ПК-3-4) | РГР | Полнота и правильность выполнения задания |
| Разделы 1-8 | З1(ПК-3-4) З2(ПК-3-4) | Вопросы к экзамену | Полнота и аргументированность ответов |

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|----------------------------------|--------------------|------------------|--|
| 7 семестр | | | | |
| <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i> | | | | |
| 1 | Лабораторная работа 1 | в течение семестра | 5 баллов | 5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. |
| 2 | Лабораторная работа 2 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 3 | Лабораторная работа 3 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 4 | Лабораторная работа 4 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 5 | Лабораторная работа 5 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 6 | Лабораторная работа 6 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 7 | Лабораторная работа 7 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 8 | Лабораторная работа 8 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 9 | Лабораторная работа 9 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 10 | Лабораторная работа 10 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 11 | Практическое занятие 1 | в течение семестра | 5 баллов | 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками приме- |
| 12 | Практическое задание 2 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 13 | Практическое занятие 3 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 14 | Практическое занятие 4 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 15 | Практическое занятие 5 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 16 | Практическое занятие 6 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 17 | Практическое занятие 7 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 18 | Практическое занятие 8 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 19 | Практическое занятие 9 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 20 | Практическое занятие 10 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 21 | Практическое занятие 11 | в течение семестра | 5 баллов | |

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|----------------------------------|--------------------|------------------|---|
| 22 | Практическое занятие 13 | в течение семестра | 5 баллов | нения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. |
| 23 | Практическое занятие 13 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 24 | Практическое занятие 14 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 25 | Практическое занятие 15 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 26 | Практическое занятие 16 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 27 | Практическое занятие 17 | в течение семестра | 5 баллов | |
| 28 | Выполнение РГР | в течение семестра | 5 баллов | |
| Текущая аттестация: | | - | 140 баллов | - |
| 1 | Экзамен | | 100 баллов | 100 – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 75 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 50 – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос |
| Промежуточный контроль: | | - | 100 баллов | - |
| ИТОГО: | | | 240 баллов | |
| Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: | | | | |
| 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущего контроля по дисциплине); | | | | |
| 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); | | | | |
| 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); | | | | |
| 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень) | | | | |

Задания для текущего контроля

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа 1. Изучение аппаратов для аудиометрии и слуховых аппаратов.

- 1) Что представляет собой звук? Классификация звуков.
- 2) Укажите объективные характеристики звукового тона.
- 3) Назовите субъективные характеристики звукового тона и укажите их связь с объективными характеристиками.
- 4) Шкала уровней интенсивности звука. Единицы измерения.
- 5) Шкала громкости. Единицы измерения. Кривые равной громкости.
- 6) Что такое порог слышимости и порог боли?
- 7) Что называется аудиометрией? Что представляет собой аудиометр?
- 8) Рассмотрите структурную схему аудиометра и объясните назначение и работу ее основных блоков.
- 9) Объясните принцип построения и работу принципиальных схем слуховых аппаратов.

Лабораторная работа 2. Изучение аппарата для гальванизации.

- 1) Что такое гальванизация? Какие значения токов и напряжений используют в этом методе?
- 2) Для чего применяют гидрофильные прокладки?
- 3) От чего зависит значение сопротивления между электродами при гальванизации?
- 4) Что такое лекарственный электрофорез? Как выбирают полярность электрода, под который помещают раствор лекарства?
- 5) Укажите преимущества лекарственного электрофореза перед другими способами введения лекарственных препаратов.
- 6) Каковы основные показания и противопоказания к применению гальванизации и лекарственного электрофореза?
- 7) Каковы конструктивные особенности аппарата «Поток-1»? Для чего применяют блокирующее устройство в аппарате «Поток-1»?
- 8) По принципиальной схеме аппарата «Поток-1» поясните принцип работы блокирующего устройства.
- 9) Какие меры безопасности должны соблюдаться при подготовке аппарата к работе, во время процедуры и при техническом обслуживании?
- 10) Каков порядок работы с аппаратом?
- 11) Какие материалы используют для изготовления электродов? Какую форму и размеры они имеют?

Лабораторная работа 3. Изучение аппаратов для диадинамотерапии.

- 1) В чем заключается метод диадинамотерапии? Виды и параметры диадинамических токов.
- 2) Действие импульсных токов на организм.
- 3) Методика проведения электростимуляции.
- 4) Как определить период колебаний ритмических видов тока?

5) Укажите основные показания и противопоказания к применению диадинамотерапии.

6) Какими конструктивными особенностями обладают аппараты «СНИМ-1», «ТОНУС-1», «ТОНУС-2»?

7) Какова цель применения блокировочного устройства в аппаратах «ТОНУС-1» и «ТОНУС-2»?

8) Приведите структурные схемы аппаратов диадинамотерапии, перечислите входящие блоки и поясните принцип их работы.

9) Какие меры безопасности должны соблюдаться при подготовке аппаратов к работе, во время проведения процедур и при техническом обслуживании?

10) В какой последовательности производится подготовка аппаратов к работе, и каков порядок работы с аппаратами?

Лабораторная работа 4. Изучение аппарата для амплипульстерапии.

1) Какие токи называются синусоидальными модулированными?

2) В чем заключается метод амплипульстерапии? Какие физиологические процессы происходят в организме при воздействии СМТ?

3) Какие виды токов используют при проведении процедур амплипульстерапии? Укажите основные параметры этих токов.

4) Укажите основные показания и противопоказания к применению амплипульстерапии.

5) Укажите назначение и основные технические данные аппарата «Амплипульс-5». Перечислите параметры воздействия, которые можно изменять с его помощью.

6) Какими конструктивными особенностями обладает аппарат «Амплипульс-5»?

7) Приведите структурную электрическую схему аппарата «Амплипульс-5» и поясните принцип его действия.

8) Укажите порядок проверки работоспособности аппарата «Амплипульс-5» и последовательность его подготовки к проведению процедур.

9) В чем состоят особенности процедур амплипульстерапии? Каков порядок их проведения?

Лабораторная работа 5. Изучение аппаратов для местной дарсонвализации и для лечения токами надтональной частоты.

1) Объясните механизм физиологического и лечебного воздействия на организм высокочастотного тока при местной дарсонвализации.

2) Каковы области применения местной дарсонвализации?

3) Вид и параметры воздействия: частоты, амплитуды напряжений и токов, способ подведения воздействия к пациенту.

4) Какова разница между местной и общей дарсонвализации.

5) Ещё какие методы физиотерапии вам известны, основанные на применении высокочастотных электромагнитных колебаний.

6) Какие электроды применяются при местной дарсонвализации.

7) Укажите меры безопасности.

8) Природа тока и виды разрядов в газе.

9) Показания и противопоказания местной дарсонвализации.

10) О чем свидетельствует появление при работе аппарата запаха озона?

11) Сравнить параметры и функциональные схемы аппаратов для дарсонвализации и ультратоковой терапии.

12) Почему при высоком напряжении, действующем на пациента при местной дарсонвализации, сила тока через него мала?

Лабораторная работа 6. Изучение ультразвукового ингалятора.

1) Какова физическая природа ультразвука. Его основные физические характеристики: частота, длина волны, скорость распространения.

2) Что такое ультразвук? Какие его параметры, особенности и способ получения?

3) Прямой и обратный пьезоэффект. Источники и приемники ультразвука.

4) Механическое и тепловое действие ультразвука на вещество.

5) Закон ослабления интенсивности ультразвуковой волны при прохождении через вещество. График.

Лабораторная работа 7. Изучение ультрафиолетовых излучателей.

1) В чем заключается значение солнечной радиации для человека?

2) Как подразделяется ультрафиолетовая часть спектра солнечного излучения по характеру биологического действия?

3) В чем заключается ультрафиолетовая недостаточность, как осуществляется ее профилактика?

4) К чему приводит чрезмерное облучение организма лучами УФ спектра; как его предупредить?

5) Что называется люминесценцией, фотолюминесценцией?

6) Каков механизм люминесценции?

7) Дайте характеристику УФ излучения, назовите его диапазоны и источники.

8) Как устроена люминесцентная лампа?

9) Объясните порядок зажигания люминесцентной лампы при стартерной схеме включения.

10) В чем принципиальные отличия газоразрядных источников света от ламп накаливания?

11) Каковы функции дросселя, стартера, конденсатора?

12) Назовите основные преимущества и недостатки люминесцентных ламп.

13) Может ли работать люминесцентная лампа без балластного устройства? Без стартера?

14) Как осуществляется предварительный нагрев электродов?

15) Какое напряжение должно быть на зажимах самой лампы, если она рассчитана для работы от сети 220 В?

16) Назовите основные преимущества электронных пускорегулирующих аппаратов.

Лабораторная работа 8. Изучение аппарата для лазерного облучения крови.

1) Оптический квантовый генератор, принцип действия.

2) Функциональная схема лазера.

3) Виды лазеров.

4) Устройство и принцип действия инжекционного полупроводникового и газового лазера.

- 5) Волоконные световоды.
- 6) Структурная схема аппарата «АЛОК-1»
- 7) Конструкция и принцип работы аппарата «АЛОК-1».

Лабораторная работа 9. Изучение аппарата виброакустического воздействия.

- 1) Устройство и принцип работы аппаратов виброакустического воздействия.
- 2) Используемый диапазон частот.
- 3) Принципы работы, преимущества и недостатки вибратонов разных типов.
- 4) Как по внешним признакам понять, к какому типу относится излучатель?
- 5) Как вы понимаете вопрос акустического согласования двух сред.
- 6) Принципиальная схема виброакустического аппарата, выполненного на микросхемах «жесткой логики», и ее работа.

Лабораторная работа 10. Изучение аппарата для ультразвуковой терапии.

- 1) Что называется ультразвуком? Как получить ультразвуковую волну?
- 2) Какими свойствами обладает ультразвук?
- 3) От чего зависит поглощение ультразвука средой? Для чего при контакте с кожей ультразвукового излучателя его поверхность покрывают гелем?
- 4) Применения ультразвука в медицине.
- 5) Назначение и технические данные аппарата «УЗТ-1.01 Ф».
- 6) По функциональной схеме аппарата поясните принцип его работы.
- 7) Как осуществляется стабилизация высокочастотных колебаний?
- 8) Поясните принцип действия импульсного генератора и модулятора. Как в импульсном генераторе задается частота и длительность импульсов?
- 9) Как осуществляется регулирование интенсивности УЗ колебаний?
- 10) Каков порядок подготовки аппарата к работе?

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое занятие 1. Перфузионные аппараты. Аппараты искусственного кровообращения, их элементы.

Требования к перфузионным аппаратам. Функциональная схема аппарата искусственного кровообращения. Устройство функциональных элементов.

Практическое занятие 2. Аппараты «Вспомогательная печень», «Искусственная эндокринная поджелудочная железа».

Структурная схема аппарата «Вспомогательная печень». Технические характеристики.

Структурная схема аппарата «Искусственная эндокринная поджелудочная железа». Принцип поддержания необходимой концентрации сахара в крови.

Практическое занятие 3. Аппарат искусственной вентиляции легких. Использование видео ларингоскопа для ввода эндотрахеальной трубки.

Структурная схема аппарата искусственной вентиляции легких.

Реализация видео ларингоскопа для ввода эндотрахеальной трубки.

Практическое занятие 4. Слуховые аппараты.

Разновидности слуховых аппаратов. Функциональная схема слухового аппарата. Функциональные узлы, их назначение, параметры.

Практическое занятие 5. Гальванизация. Лекарственный электрофорез.

Структурная схема аппарата для гальванотерапии. Параметры воздействия. Механизмы влияния на организм.

Практическое занятие 6. Диадинамотерапия.

Функциональная схема аппарата для диадинамотерапии. Стандартные режимы токов для диадинамотерапии.

Практическое занятие 7. Амплипульстерапия.

Функциональная схема аппарата для амплипульстерапии. Осциллограммы и параметры используемых сигналов. Механизмы воздействия на организм.

Практическое занятие 8. Аппаратура черезкожной электростимуляции для подавления боли. Электросудорожная терапия.

Структура и параметры импульса для болеутоления. Функциональная схема аппарата для электросудорожной терапии.

Практическое занятие 9. Электродефибрилляторы.

Осциллограмма импульса тока для дефибрилляции. Функциональная и принципиальная схемы дефибриллятора. Назначение элементов, работа схемы.

Практическое занятие 10. Магнитотерапия. Лекарственный магнитофорез. Низкочастотная магнитотерапия.

Магнитотерапия с использованием постоянных магнитов и магнитных аппликаторов. Функциональные схемы магнитотерапевтических аппаратов.

Практическое занятие 11. Дарсонвализация. Ультратоновая терапия.

Функциональные схемы аппаратов для дарсонвализации и ультратоновой терапии. Осциллограммы и параметры сигналов.

Практическое занятие 12. Генераторы аэроионов. Электроэффлювиальные (коронные) ионизаторы воздуха. Термоэлектронные ионизаторы воз-

духа. *Ультрафиолетовые генераторы аэроионов. Радиоактивные генераторы аэроионов.*

Функциональные схемы эфлювиального генератора аэроионов, термоионизатора, ультрафиолетового ионизатора. Преимущества и недостатки.

Практическое занятие 13. Аппараты для инфракрасной терапии.

Разновидности инфракрасных излучателей. Преимущества и недостатки. Показания к применению.

Практическое занятие 14. Устройства лазерной терапии.

Функциональная схема лазерной терапевтической установки. Схемы облучения. Использование лазерного излучения в хирургии, офтальмологии, стоматологии.

Практическое занятие 15. Практическая реализация аппарата виброакустического воздействия.

Функциональная и принципиальная схемы аппарата виброакустического воздействия. Назначение задающих генераторов, делителя частоты, мультиплексора, усилителя, виброфона.

Практическое занятие 16. Аппаратура для ультразвуковой терапии. Фонофорез.

Функциональная схема аппарата для УЗ-терапии. Типы ультразвуковых излучателей. Интенсивность воздействия, диапазон частот. Фонофорез. Ультразвуковая хирургия.

Практическое занятие 17. Криохирургическая аппаратура.

Функциональная схема стационарной криотерапевтической установки. Устройство термоэлектрического аппарата для криотерапии.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Вопросы к РГР

1) Перечислите основные технические средства, используемые в здравоохранении.

2) Нарисуйте три обобщенные схемы для электрофизиологических исследований, объясните назначения и принцип работы каждого из блоков этого типа медицинских приборов.

3) Для каких цепей в качестве усилителя биопотенциалов используют дифференциальные усилители, и объясните принцип их работы.

4) Нарисуйте две обобщенные схемы устройств для исследования неэлектрических характеристик организма, объясните назначение и принцип работы каждого из блоков этого типа медицинских приборов.

5) Назовите основные методы электротерапии с учетом физических факторов действующих на организм и постройте временные диаграммы токов, применяемых для воздействия на организм.

6) Нарисуйте варианты схем автономных физиотерапевтических приборов, объясните назначение и принцип действия этого типа медицинских приборов.

7) Какие типы усилителей, и для каких целей используют при построении биотехнических систем. В чем особенность их функционирования и как они изображаются на структурных схемах?

8) Дайте определения фильтра. Какие типы фильтров используют при построении биотехнических систем, как они работают и изображаются на структурных схемах?

9) Что такое генераторы и какую роль они играют в биотехнических системах?

10) Дайте определение модулятора, как они работают и для чего используются в биотехнических системах?

11) Может ли модулировать сигнал биотехническая система? При каких условиях это происходит? Как и с помощью какого устройства можно выделить полезный сигнал из модулированного сигнала?

12) С какой целью используются схемы защиты входных цепей биотехнических систем и схемы защиты пациента? Как они обозначаются на структурных схемах?

13) С какой целью используются измерительные и выходные преобразователи? Приведите несколько примеров. Как они обозначаются на структурных схемах?

14) Какие роли играют блоки управления и как они изображаются в структурных схемах. Приведите примеры их использования в биотехнических системах.

15) Что такое аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи? Как они работают и изображаются на структурных схемах? Приведите примеры их использования в биотехнических системах.

16) Приведите типы и примеры использования блоков отображения информации.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольные вопросы к экзамену

- 1) Аппарат “Искусственное сердце
- 2) Перфузионные аппараты
- 3) Аппараты искусственного кровообращения
- 4) Аппарат “Искусственная почка”
- 5) Аппарат “Вспомогательная печень”
- 6) Аппарат “Искусственная эндокринная поджелудочная железа”
- 7) Аппараты искусственной вентиляции легких

- 8) Слуховые аппараты
- 9) Устройства для электростимуляции
- 10) Аппараты для электролечения с тепловым воздействием
- 11) Микроволновая резонансная терапия
- 12) Аппараты для магнитотерапии
- 13) Генераторы аэроионов
- 14) Аэрозольтерапия
- 15) Применение инфракрасного излучения в физиотерапии
- 16) Аппараты для ультрафиолетовой терапии
- 17) Устройства лазерной терапии
- 18) Рентгенотерапевтические аппараты
- 19) Гамма-аппараты
- 20) Средства корпускулярной терапии
- 21) Аппаратура для массажа и вибротерапии
- 22) Баротерапия
- 23) Аппаратура для ультразвуковой терапии
- 24) Аппараты для искусственной гипотермии
- 25) Криохирургическая аппаратура
- 26) Физиотерапевтический кабинет

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

- 1) Корневский, Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: Учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 685 с.
- 2) Корневский, Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: Учебное пособие для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 431 с.
- 3) Абдуллин, И.Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ш. Абдуллин, Е.А. Панкова, Ф.С. Шарифуллин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 106 с. — 978-5-7882-1235-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62487.html>

8.2 Дополнительная литература

- 1) Белик, Д.В. Системы и приборы для хирургии, реанимации и замещения функций органов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Белик. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 277 с. — 978-5-7782-1395-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47717.html>
- 2) Самородов, А.В. Лабораторная медицинская техника. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Самородов. — Электрон. тек-

стовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. — 24 с. — 5-7038-2872-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31036.html>.

3) Черкасова, Д.Н. Оптические офтальмологические приборы и системы. Часть I. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Н. Черкасова, А.В. Бахолдин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 161 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67436.html>.

4) Беликов, А.В. Лазерные биомедицинские технологии. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Беликов, А.В. Скрипник. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2008. — 116 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68659.html>.

5) Беликов, А.В. Лазерные биомедицинские технологии. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Беликов, А.В. Скрипник. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2009. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67247.html>.

6) Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения. Часть 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 201000 «Биотехнические системы и технологии», а также аспирантов, проводящих исследования в медико-биологической области / С.В. Фролов, Т.А. Фролова. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 81 с. — 978-5-8265-1427-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64164.html>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1) Черкасова, Д.Н. Оптические офтальмологические приборы и системы. Часть I. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Н. Черкасова, А.В. Бахолдин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 161 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67436.html>.

2) Терапевтические аппараты и системы / В.П. Олейник. – Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т “Харьк. авиац. ин-т”, 2002. - 93 с. — Режим доступа: <http://k502.xai.edu.ua/lib/upos/tas.pdf>.

3) Бердников, А.В., Семко, М.В., Широкова, Ю.А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы. Часть 1. Технические методы и аппараты для экспресс-диагностики: Учебное пособие. - Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2004. - 176 с. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/736/37736>.

4) Журнал «Медицинская техника». — Режим доступа: <http://www.mtjournal.ru/>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение расчетно-графической работы;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации (экзамену).

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе лабораторных и практических занятий. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных на промежуточной аттестации по результатам экзамена. Максимальный итоговый рейтинг – 240 баллов. Оценке «отлично» соответствует 203 - 240 баллов; «хорошо» – 179 - 202; «удовлетворительно» – 155 - 178; менее 155 – «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

Расчетно-графическая работа

Тема работы «Разработка структурных схем типовых медицинских аппаратов».

Цель работы: изучить описание и обозначение типовых звеньев структурных схем электронных медицинских приборов и аппаратов и сформировать навыки по разработке структурной схемы устройства, используя приве-

денное описание его функций.

В результате самостоятельного изучения материалов и выполнения практического задания студент должен

знать:

- типовые структуры аппаратов и систем, обеспечивающих лечебно-диагностический процесс;

- назначение, принципы работы и место в общей структуре биотехнических систем основных их блоков;

уметь: по описанию назначения, методу функционирования и особенностей использования биотехнической системы строить её обобщенную структурную схему.

владеть: общими принципами составления структурных схем биотехнических систем и способами описания их функционирования.

Примеры вариантов заданий на РГР

Вариант 1. Составить структуру и описание прибора для магнитотерапии. Воздействие на пациента осуществляется индуктором (электромагнит). Воздействие импульсное. Частота изменения магнитного поля 1000 Гц. Питание электромагнита от усилителя мощности. Амплитуда магнитного поля модулируется частотой дыхания для чего в приборе использовать датчик дыхания с усилителем.

Вариант 2. Составить структурную схему и описание прибора для лазерной терапии. Лазер питается от усилителя мощности управляемого микроконтроллером. Микроконтроллер формирует сигнал управления, амплитуда которого модулируется частотой пульса. Для этого микроконтроллер получает информацию от датчика пульса.

Вариант 3. Составить структурную схему и описание прибора для ультразвуковой терапии. Пьезопреобразователь питается от усилителя мощности, подключаемого к генератору 0,7 МГц, модуляция сигналов с генератора осуществляется от микроконтроллера задающего закон модуляции.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать введение, исходное задание, разработанную структурную схему аппарата, обоснование выбора функциональных блоков, описание принципа работы устройства с поясняющими временными диаграммами работы основных блоков, заключение и список использованных источников.

Выполненная РГР должна удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата работы на исправление.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» основывается на активном использовании Microsoft Office в процессе выполнения основных видов работ.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Аудитория | Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование | Назначение оборудования |
|---|--|---|--|
| 108/3 | Лаборатория элементов и узлов биомедицинской и экологической техники | Генератор функциональный «ДИАТЕСТ-4» | Контрольно-измерительное оборудование. |
| | | Электронный осциллограф, LCR - измеритель, мультиметр. | |
| | | Звукореактотестер ЗРТ-01. | Медицинские аппараты и приборы для исследования. |
| | | Слуховой аппарат. | |
| | | Аппарат для гальванизации «Поток-1». | |
| | | Аппараты диадинамотерапии «СНИМ-1», «ТОНУС-1», «ТОНУС-2». | |
| | | Аппарат «Амплипульс-5». | |
| | | Аппарат ультратоновой терапии «Ультратон-03-АМП». | |
| | | Ингалятор ультразвуковой «Муссон-1». | |
| | | Ультрафиолетовый облучатель «Фотон». | |
| Аппарат для лазерного облучения крови «АЛОК-1». | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | Аппарат виброакустического воздействия «Витафон». | |
| | | Аппарат для ультразвуковой терапии «УЗТ-1.01 Ф». | |
| | | Видеоларингоскоп. | |
| | | Аппарат высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии (АВИМП). | |
| | | Поляриметр. | |