



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»<sup>1</sup>

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ОП

Заведующий кафедрой  
приборостроения

\_\_\_\_\_ В.Н.Багрянцев  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

\_\_\_\_\_ Короченцев В.И.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Узлы и элементы терапевтических приборов и систем**  
**Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии**  
**Профиль Медицинские информационные системы**  
**Бакалавриат. Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы - час.

в том числе с использованием МАО лек.        /пр. 18 /лаб.        час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 9 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект - семестр

экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ 10.03.2016

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры приборостроения, протокол №        от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Заведующий (ая) кафедрой \_\_\_\_\_ Короченцев В.И.

Составитель (ли): Кравченко А. П.

---

<sup>1</sup> кроме РПУД общеуниверситетских дисциплин

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Короченцев В.И.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Короченцев В.И.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе «Узлы и элементы терапевтических приборов и систем»**

Учебно-методический комплекс дисциплины «Узлы и элементы терапевтических приборов и систем» разработан для студентов 4 курса Инженерной Школы по направлению «Биотехнические системы и технологии» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ 10.03.2016

Дисциплина «Узлы и элементы терапевтических приборов и систем» входит в число обязательных дисциплин вариативной части учебного плана направления. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7-ом семестре.

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия в 7-ом семестре: з.е. (36 часов), практические занятия з.е. (36 часов), самостоятельная работа з.е. (9 часов). Оценка результатов обучения: в 7 семестре – экзамен.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: действие магнитных полей на биообъекты, промышленные магнитотерапевтические аппараты, физические принципы и системы формирования магнитного поля в пространстве биообъекта, методы и средства формирования сигналов управления излучателями магнитного поля, методы и средства диагностики в магнитотерапии, системы электростимуляции в клинической практике, физико-биологические основы лазерной терапии, биофизика лазерного излучения, методы и способы воздействия, обзор методов для лечебного воздействия на пациентов, методики воздействия, внутрисосудистые методы, внутрисосудистый метод воздействия, обзор известных технических средств для проведения лазерной терапии, аппараты для магнитолазерной терапии, аппараты для проведения лазерной терапии, лазерные терапевтические аппараты, техника безопасности при работе с лазерными приборами, физиотерапия, вибрация (механическое колебание), способ передачи, ультразвуковые колебания, применение ультразвука в биологии, медицине, использование ультразвука в физиотерапии, повреждения мягких тканей, костные повреждения, хирургия, ультразвук в физиотерапевтической практике, электролечение, гальванизация, лекарственный электрофорез, импульсные токи, электросон,

диадинамотермия, амплипульстерапия, флюктуоризация, ультратонтерапия, индуктотермия, УВЧ-терапия, СВЧ-терапия, короткоимпульсная электроанальгезия, взаимодействие электромагнитных полей и излучений с организмом, низкочастотная магнитотерапия, высокоинтенсивная импульсная магнитотерапия, ультравысокочастотная терапия, механизм действия биорезонансной терапии, основные принципы биорезонансной терапии, существующие концепции биорезонансной терапии, модели, объясняющие биорезонансное воздействие, описание метода биорезонансной терапии, современное состояние, преимущества и перспективы развития биорезонансной терапии.

Дисциплина «Узлы и элементы терапевтических приборов и систем» логически и содержательно связана с курсом «Основы конструирования и проектирования медицинских приборов и систем». Цель дисциплины - изучение физических основ и принципов работы терапевтических приборов и систем, решение медицинских задач с помощью терапевтических приборов и систем в рамках технологических процессов лечебного учреждения.

**Основная задача** – научиться создавать и обслуживать инструментальные средства для диагностики, лечения, реабилитации и профилактики заболеваний человека, для биологического эксперимента, разрабатывать программное обеспечение для решения задач медико-биологической практики.

**Должны знать:** основные научно-технические проблемы и перспективы развития терапевтических приборов и систем, их взаимосвязь со смежными областями, элементную базу электронной техники, основные виды компонентов и приборов, а также типовые технологические процессы и оборудование; физические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия терапевтических приборов и систем; пути повышения качества, надежности и долговечности медицинской техники; правила проектирования, выполнения ремонта и обслуживания терапевтических приборов и систем, правила эксплуатации и их сервисного обслуживания,

правила и методы монтажа, настройки и регулирования терапевтических приборов и систем, контроль состояния и правильного использования.

**Уметь применять:** методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ; методы выполнения технических расчетов для исследований и разработок; создание новых элементов медицинской техники, отвечающей требованиям стандартов и рынка; действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника. В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции: ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-2, ПК-8.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-4 -</b> готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	знает	тенденции развития акустического приборостроения
	умеет	сформулировать математическую модель прогноза развития приборостроения
	владеет	методами решения задач прогноза развития технических средств приборостроения
<b>ОПК-5 -</b> способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	знает	методы и способы обработки данных экспериментальных исследований шумов и вибраций
	умеет	оформлять протоколы измерений шумов и вибраций
	владеет	методами математического моделирования акустических полей, навыками обработки результатов измерений
<b>ПК-2 -</b> готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических	знает	основные методы теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, основные этапы и методы проведения исследований и принципы построения математических моделей,

и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов		стандартные пакеты автоматизированного проектирования,
	умеет	использовать методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения, планировать и ставить задачи исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования, и самостоятельно разработанных программных продуктов, грамотно применять современные естественнонаучные и прикладные задачи в приборостроении
	владеет	основными методами теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, и их исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
<b>ПК-8</b>  способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники	Знает	Методы и правила монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники
	Умеет	Использовать методы и правила монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники
	Владеет	Методами и правилами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники
<b>ОПК-7</b>  способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	терминологию, основные понятия и определения применяемых в электротехнике и электронике; показатели энергоэффективности эксплуатируемого электрооборудования; методы расчета потерь электрической энергии; мероприятия по энергосбережению; методы нормирования удельных расходов энергоресурсов; методы определения экономической эффективности мероприятий по энергосбережению
	Умеет	использовать для решения прикладных задач по электрическим цепям и электротехническим устройствам

	Владеет	навыками математического описания физических процессов имеющими место в электромагнитных устройствах оборудования
--	---------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Узлы и элементы терапевтических приборов и систем» применяются следующие методы активного обучения: выполнение цикла практических работ, презентаций, контрольных работ, защита докладов, анализ конкретных ситуаций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую учебную программу дисциплины;
- конспекты лекций в электронном виде (разбитые по темам полные конспекты, краткие опорные конспекты), презентации по темам;
- материалы для практических занятий;
- материалы для организации самостоятельной работы студентов (методические указания по их выполнению);
- список литературы (в том числе интернет-ресурсов);
- дополнительные материалы (в том числе электронные): монографии, статьи, демонстрационный материал, образовательные интернет-ресурсы.

Достоинством данного материала является полнота раскрытия тем лекций, презентации.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА** ( 18 часов)

### **РАЗДЕЛ I. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ТЕРАПИЯ – 4 часа**

**Тема 1. Промышленные магнитотерапевтические аппараты -2 часа.**

**Тема 2. Физические принципы и системы формирования магнитного поля в пространстве биообъекта – 1 час**

**Тема 3. Методы и средства формирования сигналов управления излучателями магнитного поля – 1 час**

### **РАЗДЕЛ 2. ЛАЗЕРОТЕРАПИЯ – 3 часа**

**Тема 1. Обзор методов для лечебного воздействия на пациентов – 1 час**

**Тема 2. Аппараты для магнитолазерной терапии – 1 час**

**Тема 3. Аппараты лазерной терапии -1 час**

**РАЗДЕЛ 3. УЛЬТРАЗВУК И МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ - 3 часа**

**Тема 1. Основные понятия - 1 час**

**Тема 2. Применение ультразвука в биологии, медицине -1 час**

**Тема 3. Использование ультразвука в физиотерапии -1час**

**РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ – 3 часа**

**Тема 1. Импульсные токи – 1 час**

**Тема 2. Амплипульстерапия – 1 час**

**Тема 3. Индуктотермия – 1 час**

**РАЗДЕЛ 5. МАГНИТОТЕРАПИЯ – 3 часа**

**Тема 1 Низкочастотная магнитотерапия -1 час**

**Тема 2. Высокоинтенсивная импульсная магнитотерапия – 1 час**

**Тема 3. Ультравысокочастотная терапия -1 час**

**РАЗДЕЛ 6. БИОРЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ – 2 часа**

**Тема 1. Механизм действия биорезонансной терапии – 1 час**

**Тема 2. Основные принципы биорезонансной терапии – 1час**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**ЗАНЯТИЕ 1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ТЕРАПИЯ (2 ЧАСА)**

1. Действие магнитных полей на биообъекты
2. Методы и средства диагностики в магнитотерапии
3. Системы электростимуляции в клинической практике.
4. Обзор, анализ, современное состояние электромагнитной терапии.

**ЗАНЯТИЕ 2. ЛАЗЕРОТЕРАПИЯ – (2 ЧАСА)**

1. Физико-биологические основы лазерной терапии



2. Биофизика лазерного излучения
3. Методы и способы воздействия.
4. Обзор, анализ, современное состояние лазеротерапии.

### **ЗАНЯТИЕ 3. УЛЬТРАЗВУК И МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ (2 ЧАСА).**

1. Общая неспецифическая стимуляция методом ультразвуковой аутогемотерапии
2. Воздействие ультразвука на биологически активные точки, стимуляция и подавление воспроизводительных функций животных, лечение заболеваний опорно-двигательного аппарата
3. Ультразвуковая терапия поражений покровных тканей, влияние ультразвука на молочную железу и лечение ее заболеваний
4. Ультразвук в офтальмологии, влияние ультразвука на внутренние органы
5. Лечение опухолей.
6. Обзор, анализ, современное состояние ультразвука и механических колебаний.

### **ЗАНЯТИЕ 4. ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ (2 ЧАСА)**

1. Электролечение, гальванизация, лекарственный электрофорез
2. Дидинамотермия, флюктуоризация, ультратонтерапия
3. УВЧ-терапия, СВЧ-терапия, короткоимпульсная электроанальгезия
4. Электросон.
5. Обзор, анализ, современное состояние электротерапии.

### **ЗАНЯТИЕ 5. МАГНИТОТЕРАПИЯ (2 ЧАСА)**

1. Методы воздействия электромагнитных полей и излучений на организм.
2. Обзор, анализ, современное состояние магнитотерапии.

### **ЗАНЯТИЕ 6. БИОРЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ (2 ЧАСА)**

1. Концепции биорезонансной терапии
2. Модели, объясняющие биорезонансное воздействие
3. Методы биорезонансной терапии: эндогенная БРТ, экзогенная БРТ
4. Современное состояние, преимущества и перспективы развития биорезонансной терапии.
5. Обзор, анализ, современное состояние биорезонансной терапии.

### **ЗАНЯТИЕ 7. ВЫПОЛНЕНИЕ РЕФЕРАТОВ ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ (10 ЧАСОВ)**

1. Тема реферата: перспективы развития медицинских приборов и систем.

2. Поиск аналогов и прототипов заданного медицинского прибора
3. Выполнение реферата на заданную тему.
4. Выполнение презентации и доклада.

**ЗАНЯТИЕ 8. ЗАЩИТА ВЫПОЛНЕННОГО ПРОЕКТА НА КОНФЕРЕНЦИИ  
(2 ЧАСА).**

**ЗАНЯТИЕ 9. ПУБЛИКАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ  
(3 ЧАСА).**

Выполнение статьи для внутривузовской студенческой конференции по результатам выполненной работы.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Узлы и элементы терапевтических аппаратов и систем» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

**IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Электромагнитная терапия	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-2	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 29-33
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 29-33
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы

		ПК-8.			29-33
2	Раздел 2 Лазеротерапия	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-2. ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 1-7
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 1-7
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 1-7
3	Раздел 3 Ультразвук и механические колебания	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-2. ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 8-16
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 8-16
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 8-16
4	Раздел 4 Электротерапия	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-2. ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 24-28
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 24-28
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 24-28
5	Раздел 5 Магнитотерапия	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-2. ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 34-44
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 34-44
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 34-44
6	Раздел 6. Биорезонансная терапия	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-2. ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 17-23
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 17-23
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 17-23

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Попечителей Е.П. и др. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: Учебник. Курск: ОАО ИПП «Курск», 2009.-986с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667102&theme=FEFU>
2. Н.А.Корневский, Е.П.Попечителей. Узлы и элементы биотехнических систем: учебник.-Старый Оскол:ТНТ, 2014.-445с. {(621.38(075.8)К683}  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667204&theme=FEFU>
3. Старченко И.Б., Вишневецкий В.Ю. Биотехнические и медицинские технологии: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. - 52 с. <http://window.edu.ru/resource/707/76707>
4. Кравченко А.П.. Физиотерапевтические приборы. Терапевтические аппараты и системы: учеб. пособие/ А.П. Кравченко, - Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2012. - 193 с.
5. Кравченко А.П. Медицинские приборы. Часть 1. Биотехнические системы и технологии технического сопровождения лечебно-диагностического процесса искусственной вентиляции легких: учеб.пособие. – Владивосток: Издательство Дальневосточного федерального университета, 2012. - 150 с.

### Дополнительная литература

1. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. Старый Оскол : ТНТ, 2014.=685с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:777138&theme=FEFU>
2. Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. Узлы и элементы медицинской техники:учеб.пособие для студентов вузов. Курск.гос.техн.ун-т. –Курск, 2009. 426 с. 28,4 п.л.
3. Т. М. Агаханян, В. Г. Некитаев./ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005.- 510 с.: ил. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника. Теория и проектирование. Е. П. Попечителей, Н. А. Корневский/ М., Высшая школа, 2002. 470 с.

4. Лебединский К.М., Березин Б.А. Медицинская техника для анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии (АРИТ). Настоящее и будущее// ФаросПлюс. Медтехника и медизделия. 2008. №7. С.41-44.
5. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=6043](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6043) Юзова, В.А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня: лабораторный практикум. — СФУ, 2012.
6. Кобрин, Ю.П. Основы проектирования электронных средств / Ю.П. Кобрин, А.К. Кондаков, В.Г. Козлов. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2006. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=11383](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11383)
7. Иванова, Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств / Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. — СПбНИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2013. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43703](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43703)
8. Муравская Н.П. Погрешности средств измерений медицинского назначения. Виды и основные погрешности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Муравская, С.А. Кайдалов, А.В. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. — 28 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44282.html>
9. Приборостроение. Введение в специальность: Учебное пособие / Б.Ю. Каплан. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006719-3, 500 экз. <http://znanium.com/go.php?id=405498>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.
2. ГОСТ 24878-81 Термины и определения понятий в области биоэлектрических электродов, предназначенных для съема потенциалов,

создаваемых органами и тканями человека, находящегося в воздушной и водной средах

3. Медицинские изделия, ГОСТ Р 15.013— 94.
4. Датчики: Справочное пособие / Под общ. Ред. В.М. Шарапова, Е.С.Полищука. М.:Техносфера, 2012. – 624с

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ  
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
2. Конструирование с помощью каталогов  
<http://www.metodolog.ru/instruments.html#КПК>
3. Выбор метода конструирования и документирования электронных средств <http://revolution.allbest.ru/radio/c00216078.html>
4. Журнал Приборы и техника эксперимента.  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7954](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7954)
5. Журнал Известия ЮФУ. Технические науки. Тематические выпуски.  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=26690](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26690),  
<http://www.nich.tsure.ru/onti/izv.htm>
6. Журнал Биомедицинская радиоэлектроника.  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25238](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=25238)
7. Журнал Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. (до 2006г.)  
<http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr6>
8. Журнал Медицинская техника
9. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8830](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8830).

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения ВКР, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на	Перечень программного обеспечения
---	-----------------------------------

<p><b>в котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b></p>	
<p>Компьютерный класс кафедры приборостроения,  Ауд. Е628,  на 20 человек, общей площадью 90 кв.м.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> </ul>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочим учебным планом предусмотрено 18 часов лекционных занятий, 27 час. практических занятий и 99 часов самостоятельной работы студента. По каждому занятию предусмотрено выполнение определенного задания с предоставлением отчета, сообщения, реферата либо презентации на заданную тему. Каждое задание имеет свой весовой коэффициент. Предусмотрена балльно-рейтинговая оценка текущей успеваемости.

При изучении дисциплины следует обратить особое внимание на назначение, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, их основные технические характеристики и особенности эксплуатации; а также действующие ГОСТы и др. нормативную документацию, регламентирующую основные требования к разрабатываемым медицинским приборам и системам. При подготовке к

занятиям с применением методов активного обучения студенту следует заблаговременно взять задания у преподавателя ( на первом занятии или хотя бы на предыдущем занятии), ознакомиться с темой и подготовить презентацию, сформулировать проблемные вопросы, составить глоссарий, написать реферат по заинтересовавшей их теме или выполнить другой тип работы.

Выступления студентов с презентацией на занятиях с использованием «пресс-конференций», «лекция – дискуссия» или «круглый стол» оцениваются по балльно-рейтинговой системе.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория Гидроакустических систем кафедры приборостроения, ауд. Е 627	Частотомер Ф-551А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Эхолот "Омуль"; Шумомер 00024; Клиентская станция HP dc7800СМТ; Эмулятор 218Х-1СЕ Мойка с сушкой, МДС-Се1500Нг (две встроенных раковины глубиной 250 мм из нержавеющей стали) (1500х650х900/1850 мм) Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366х768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория Вычислительной техники кафедры приборостроения, ауд. Е 628	Частотомер ЧЗ-54; Прибор С1-76; Комплект оборудования №1; Лабораторный комплект основ разработки инженерных приложений и систем сбора данных NI USB-DAQ Bundle X-series; Учебно-исследовательский комплекс модульных приборов NI Modular Instruments Kit
Компьютерный класс, Ауд. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600х900), Core i3-4150Т, 4GB DDR3-1600 (1х4GB), 1ТВ HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600х900), Core i3-4150Т, 4GB DDR3-1600 (1х4GB), 1ТВ HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920х1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316х500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2х2 MIMO(2SS)





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**«Узлы и элементы терапевтических приборов и систем»**

**Направление подготовки Б1.В.ДВ.4.1**

**Биотехнические системы и технологии/Медицинские информационные  
системы**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график

### выполнения самостоятельной работы по дисциплине

#### «Узлы и элементы терапевтических приборов и систем»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (99 часов)	Форма контроля Отчет, устный опрос, выступление на занятии-конференции, выступление на занятии, реферат
1.	1 неделя	Преимущества, недостатки, тенденции развития современных приборов электромагнитной терапии	8	Устный опрос, выступление на занятии
2.	2 неделя	Преимущества, недостатки, тенденции развития современных приборов лазеротерапии	8	Устный опрос, выступление на занятии
3.	3 неделя	Преимущества, недостатки, тенденции развития современных приборов с ультразвуковыми колебаниями	8	Устный опрос, выступление на занятии
4.	4 неделя	Преимущества, недостатки, тенденции развития современных приборов электротерапии	8	Устный опрос, выступление на занятии
5.	5 неделя	Преимущества, недостатки, тенденции развития современных приборов магнитотерапии	8	Отчет- выступление на занятии

6.	6 неделя	Преимущества, недостатки, тенденции развития современных приборов биорезонансной терапии	8	Отчет- выступление на занятии
7.	7-12 неделя	Выполнение рефератов по индивидуальным заданиям	36	Реферат, выступление на занятии
8.	13-14 неделя	Защита выполненного проекта на конференции	5	Выступление на занятии- конференции
1.	15-18 неделя	Публикация результатов выполненной работы	10	Выступление на занятии- конференции

### **Методические указания к составлению глоссария**

Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Глоссарий должен содержать не менее 50 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Объем работы должен составлять 10-15 страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, слоганы и даже целые предложения.

### **Методические указания к выполнению реферата**

#### **Цели и задачи реферата**

Реферат представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

***Целями написания реферата являются:***

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем терапевтических аппаратов и систем;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

***Задачами написания реферата являются:***

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ, которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой или выпускной квалификационной работы;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

**Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по данной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 15 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет и размер шрифта текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Узлы и элементы терапевтических приборов и систем»  
Направление подготовки Б1.В.ДВ.4.1  
Биотехнические системы и технологии/Медицинские информационные  
системы /

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-4 -</b> готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	знает	тенденции развития акустического приборостроения
	умеет	сформулировать математическую модель прогноза развития приборостроения
	владеет	методами решения задач прогноза развития технических средств приборостроения
<b>ОПК-5 -</b> способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	знает	методы и способы обработки данных экспериментальных исследований шумов и вибраций
	умеет	оформлять протоколы измерений шумов и вибраций
	владеет	методами математического моделирования акустических полей, навыками обработки результатов измерений
<b>ПК-2 -</b> готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	знает	основные методы теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, основные этапы и методы проведения исследований и принципы построения математических моделей, стандартные пакеты автоматизированного проектирования,
	умеет	использовать методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения, планировать и ставить задачи исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования, и самостоятельно разработанных программных продуктов, грамотно применять современные естественнонаучные и прикладные задачи в приборостроении
	владеет	основными методами теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, и их исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
	Знает	Методы и правила монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том



<b>ПК-8</b> способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники		числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники
	Умеет	Использовать методы и правила монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники
	Владеет	Методами и правилами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники
<b>ОПК-7</b> способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	терминологию, основные понятия и определения применяемых в электротехнике и электронике; показатели энергоэффективности эксплуатируемого электрооборудования; методы расчета потерь электрической энергии; мероприятия по энергосбережению; методы нормирования удельных расходов энергоресурсов; методы определения экономической эффективности мероприятий по энергосбережению
	Умеет	использовать для решения прикладных задач по электрическим цепям и электротехническим устройствам
	Владеет	навыками математического описания физических процессов имеющими место в электромагнитных устройствах оборудования

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Электромагнитная терапия	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-8.	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 29-33
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 29-33
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 29-33
2	Раздел 2		знает	Отчеты по	Экзамен

	Лазеротерапия	ОПК-4, ОПК-5, ПК-2, ПК-8.		нормативной документации	вопросы 1-7
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 1-7
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 1-7
3	Раздел 3 Ультразвук и механические колебания	ОПК-4, ОПК-5, ПК-2, ПК-8.	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 8-16
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 8-16
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 8-16
4	Раздел 4 Электротерапия	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-8.	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 24-28
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 24-28
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 24-28
5	Раздел 5 Магнитотерапия	ОПК-4, ОПК-5, ПК-2, ПК-8.	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 34-44
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 34-44
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 34-44
6	Раздел 6. Биорезонансная терапия	ОПК-4, ОПК-5, ПК-2, ПК-8.	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 17-23
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 17-23
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 17-23

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>				
<b>ОПК-4 -</b> готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	знает	тенденции развития акустического приборостроения	знание тенденции развития акустического приборостроения	способность охарактеризовать новые методики решения задач, новые технологии, конструкции в акустическом приборостроении
	умеет	сформулировать математическую модель прогноза развития приборостроения	умение сформулировать математическую модель прогноза развития приборостроения	способность привести и обосновать прогноз развития техники и технологии в акустическом приборостроении
	владеет	методами решения задач прогноза развития технических средств приборостроения	владение современными тенденциями развития техники и технологий	способность учитывать и анализировать современные тенденции развития техники и технологий в акустическом приборостроении
<b>ОПК-5 -</b> способностью использовать основные приемы обработки и представления	знает	методы и способы обработки данных экспериментальных исследований шумов и вибраций	знание методов и способов обработки данных экспериментальных исследований шумов и вибраций	способность охарактеризовать методы и способы обработки данных экспериментальных исследований шумов и вибраций
	умеет	оформлять протоколы измерений шумов и вибраций	умение оформлять протоколы измерений шумов и вибраций	способность использовать методы математического моделирования для обработки

экспериментальны ых данных				экспериментальных данных исследований шумов и вибраций
	владеет	методами математического моделирования акустических полей, навыками обработки результатов измерений	владение методами математического моделирования акустических полей	способность анализировать и сопоставлять методы и способы обработки данных экспериментальных исследований шумов и вибраций

**Профессиональные компетенции (ПК)**

ПК-2 -  готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки	знает	основные методы теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, основные этапы и методы проведения исследований и принципы построения математических моделей, стандартные пакеты автоматизированного проектирования,	знание основных методов теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, основных этапов и методов проведения исследований и принципов разработки программных продуктов	способность охарактеризовать основные методы теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, основные этапы и методы проведения исследований и принципы построения математических моделей, стандартные пакеты автоматизированного проектирования
	умеет	использовать методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения, планировать и ставить задачи исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного	умение использовать методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения, планировать и ставить задачи исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного	способность применить принципы разработки программных продуктов, современные естественнонаучные и прикладные задачи

результатов		проектирования, и самостоятельно разработанных программных продуктов, грамотно применять современные естественнонаучные и прикладные задачи в приборостроении	проектирования, и самостоятельно разработанных программных продуктов	гидроакустики, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, профессиональной деятельности
	владеет	основными методами теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, и их исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	владение основными методами теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения	способность анализировать с помощью методов математического моделирования процессы и объекты приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
<b>ПК-8</b> способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов	Знает	Методы и правила монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники	Знание методов и правил монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники	Способность охарактеризовать методы и правила монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники
	Умеет	Использовать методы и правила монтажа, настройки и регулировки	Умение использовать методы и правила монтажа, настройки и	Способность использовать методы и правила монтажа,

<p>биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники</p>		<p>узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники</p>	<p>регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники</p>	<p>настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники</p>
	<p>Владеет</p>	<p>Методами и правилами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники</p>	<p>Владение методами и правилами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники</p>	<p>Способность анализировать и сопоставлять методы и правила монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники</p>

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Медицинские приборы и системы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Медицинские приборы и системы» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, выполнения индивидуальных домашних заданий, тестирования, участия с докладами на занятиях «лекция дискуссия», «лекция-конференция», и т.п.) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Медицинские приборы и системы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной

аттестации по дисциплине «Медицинские приборы и системы» предусмотрен «Экзамен», который проводится в устной форме.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень типовых вопросов к Экзамену**

1. К какому медицинскому подходу относится лазеротерапия?
2. Перечислите основные лечебные эффекты синего цвета.
3. Расскажите о строении кожи.
4. Какие существуют методы и способы воздействия лазерного излучения?
5. Перечислите методики лечебного воздействия лазерной терапии на пациентов.
6. Назовите известные технические средства для проведения лазерной терапии.
7. Почему необходимо соблюдать технику безопасности при работе с лазерными приборами?
8. Что такое ультразвук? Каковы его параметры, особенности и способ получения?
9. В чём заключается механическое действие ультразвука?
10. В чём проявляется физико-химическое действие ультразвука?
11. В чём заключается тепловое действие ультразвука?
12. Каково общее воздействие ультразвука на организм человека?
13. Расскажите о применении ультразвука в биологии, медицине.
14. Почему необходимо соблюдать лучевую безопасность при ультразвуковом исследовании?
15. Расскажите о применении ультразвука в физиотерапевтической практике по используемым частотам.
16. Перечислите аппараты для ультразвуковой терапии.
17. В чём заключается механизм действия биорезонансной терапии?
18. Какие существуют принципы биорезонансной терапии?
19. Почему особое внимание уделяется проблеме воздействия электрическими или электромагнитными импульсами различной частоты?
20. Перечислите существующие концепции биорезонансной терапии.



21. Назовите модели, объясняющие биорезонансное воздействие.
22. Опишите методы биорезонансной терапии.
23. Каковы преимущества и перспективы развития биорезонансной терапии на сегодняшний день?
24. Перечислите электротерапевтические процедуры.
25. В чем заключается принцип гальванизации?
26. В каких случаях противопоказана гальванизация?
27. Расскажите о применении лекарственного электрофореза.
28. Какие преимущества имеет введение лекарственных средств методом электрофореза по сравнению с обычными способами их использования?
29. В чем заключается принцип воздействия импульсными токами в электролечении?
30. Поясните механизм электросна.
31. Перечислите виды диадинамических токов, используемых в диадинамотерапии.
32. Какие бывают разновидности СМТ?
33. Какие формы токов используют для флюктуоризации?
34. Какие преимущества имеет ультратонтерапия?
35. Что такое индуктометрия?
36. В чем заключается механизм действия короткоимпульсной электроанальгезии?
37. Каков механизм взаимодействия электромагнитных полей и излучений с организмом?
38. Что является действующим фактором в механизме взаимодействия переменного магнитного поля с организмом?
39. Какие бывают виды низкочастотных магнитных полей, и как это влияет на механизм лечебного действия?
40. Назовите эффекты низкочастотной магнитотерапии.
41. В чем заключается высокоинтенсивная магнитотерапия?

42. К каким результатам привело использование импульсного магнитного поля высокой интенсивности?

43. Что представляет собой ультравысокочастотная терапия?

44. Что лежит в основе механизма лечебного действия ЭП УВЧ?

### Критерии выставления оценки студенту на Экзамене по дисциплине

#### «Узлы и элементы терапевтических приборов и систем»

Баллы (рейтингово й оценки)	Оценка Экзамена/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
	«зачтено» / «удовлетвори тельно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
	«не зачтено» / «неудовлетво рительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Назначение контрольно-измерительных материалов – текущий контроль усвоения материала дисциплины «Медицинские приборы и системы». В соответствии с рабочими учебными программами дисциплины предусмотрено выполнение экспресс-опросов после каждой из основных тем.