



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

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»
Департамент фундаментальной и клинической
медицины

_____ В.И.Короченцев.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« _____ » _____ 2017г.

_____ Гельцер Б.И.
« _____ » _____ 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы конструирования и проектирования медицинских приборов и систем
Направление подготовки 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии
Профиль - Медицинские информационные системы
Форма подготовки очная

курс 3 семестр 6
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы не предусмотрено.
в том числе с использованием МАО лек. 4 ___/пр. 10 ___/лаб. ___ час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
в том числе с использованием МАО 14 ___ час.
самостоятельная работа 45 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет _____ семестр
экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ 10.03.2016

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры приборостроения, протокол № ____ от
« _____ » _____ 2017г.

Заведующий (ая) кафедрой приборостроения В.И.Короченцев
Составитель (ли): Кравченко А.П.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ В.И.Короченцев .
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ В.И.Короченцев.
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация

учебно-методического комплекса дисциплины «Основы конструирования и проектирования медицинских приборов и систем»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Основы конструирования и проектирования медицинских приборов и систем» разработан для студентов 3 курса школы Биомедицины в соответствии с требованиями собственного образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 10.03.2016

Дисциплина «Основы конструирования и проектирования медицинских приборов и систем» входит в число обязательных дисциплин вариативной части учебного плана направления «Биотехнические системы и технологии\Медицинские информационные системы». Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6-ом семестре.

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия в 6-ом семестре: 1з.е. (36 часов), практические занятия 1 з.е. (36 часов). Оценка результатов обучения: в 6 семестре – экзамен.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: технические средства в системе здравоохранения; техническое обеспечение лечебно-диагностического процесса; классификация медицинских электронных приборов, диагностические приборы и системы; приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов, характеризующих различные проявления жизнедеятельности; диагностические комплексы и системы; приборы биологической интроскопии; терапевтические аппараты и системы: лечебные воздействия физических полей; классификация методов и средств для терапии; аппараты и системы для воздействий электрическим током различной частоты и ионизирующими излучениями, ультразвуковые терапевтические аппараты; средства лазерной терапии; биостимуляторы; аппараты для анальгезии; хирургическая техника: применение физических полей для разрушения биологических тканей; лазерный и ультразвуковой "скальпели"; наркозно-дыхательная аппаратура.

Дисциплина «Основы конструирования и проектирования медицинских приборов и систем» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Узлы и элементы медицинской техники», «Терапевтические аппараты и системы».

После изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные научно-технические проблемы и перспективы развития медицинской электронной техники, ее взаимосвязь со смежными областями;

- элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов, а также типовые технологические процессы и оборудование;

- методы хранения, обработки, передачи и защиты информации, типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач направления;

- математический аппарат и численные методы, физические и математические модели процессов и явления, лежащих в основе принципов действия медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;

- основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования компонентов, приборов и устройств медицинской техники на базе системного подхода, включая этапы схемного конструкторского проектирования, требования стандартизации технической документации;

уметь применять:

- методы выполнения технических расчетов и оценки экономической эффективности технологических процессов, исследований и разработок;

- правила и методы настройки и регулирования медицинской электронной техники, контроль за ее состоянием и правильным использованием;

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

рабочую учебную программу дисциплины;

конспекты лекций (разбитые по темам полные конспекты; краткие опорные конспекты; презентации по темам);

материалы для практических занятий (задания для практических и лабораторных занятий);

материалы для организации самостоятельной работы студентов (полные тексты заданий самостоятельной работы, методические указания по их выполнению);

контрольно-измерительные материалы;

список литературы (в том числе интернет-ресурсов);

дополнительные материалы: учебники (в том числе электронные), монографии, статьи, демонстрационный материал, образовательные интернет-ресурсы.

Достоинством данного материала является полнота раскрытия тем лекций с помощью презентационного материала.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знает	Методы и принципы расчётов и анализа характеристик электротехнических цепей, схем медицинских приборов
	Умеет	Применять методы и принципы расчётов и анализа при обчётах электротехнических цепей, схем медицинских приборов

	Владеет	Методами и принципами расчётов и анализа характеристик электрических схем, цепей медицинских приборов
ПК-5 готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники	Знает	Нормативные документы, ГОСТы, стандарты в области медицинского приборостроения, способы и методы внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники
	Умеет	Применять при внедрении медицинских приборов и систем нормативные документы, чтобы обеспечить необходимую точность, заданную погрешность и надёжность прибора, применять методы внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники
	Владеет	Методами и способами внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники
ПК-6 способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения	Знает	Методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине
	Умеет	Использовать методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине
	Владеет	Методами и способами технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине
ПК-8 способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-	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

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
--	---------	---

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

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА *(36 часов)*

Раздел 1. Общие сведения о проектировании приборов и систем (6 час.)

Тема 1. Основные понятия проектирования.

1. Виды проектных работ.
2. Функциональное проектирование.

Тема 2. Вопросы проектирования приборов

1. Порождающее поле
2. Первичная обработка сигналов
3. Укрупненная схема получения информации.
4. Схема преобразования полей.
5. Алгоритм первичной обработки сигналов
6. Алгоритм вторичной обработки сигналов.

Тема 3. Классификация медицинской техники.

1. Общие требования к разработке медицинской аппаратуры.
2. Классификация терапевтических приборов и аппаратов.
3. Низкочастотная терапевтическая техника.
4. Высокочастотная терапевтическая техника.
5. Диагностическая медицинская аппаратура.

Раздел 2. Принципы построения приборов (8 час.)

Тема 1. Анализ научно-технической проблемы

1. Классические положения проблемы.
2. Современное состояние вопроса.
3. Новые перспективные направления известных методов решения проблемы.
4. Недостатки известных методов решения проблемы.

Тема 2. Технические сложности и недостатки способов устранения научно-технической проблемы

1. Обзор основных способов устранения проблемы.
2. Сравнительная оценка характеристик и параметров способов устранения проблемы.

Тема 3. Аналоги и прототипы способов устранения научно-технической проблемы

1. Выбор аналогов и прототипов способов устранения проблемы.
2. Краткое описание аналогов устранения проблемы.
3. Описание прототипа.

Тема 4. Предлагаемый метод устранения научно-технической проблемы

1. Предлагаемый метод устранения проблемы.
2. Критика основного недостатка прототипа устранения проблемы.
3. Прогнозируемые характеристики и параметры метода устранения недостатков прототипа.

Раздел 3. Вопросы конструирования медицинской техники (6 час.)

Тема 1. Порядок и стадии разработки нового изделия

1. Виды и классификация конструкторских документов.
2. Комплектность конструкторских документов.
3. Техническое задание.
4. Проектные стадии разработки изделия.
5. Подготовка рабочей конструкторской документации.

Тема 2. Общие правила построения основных конструкторских документов.

1. Текстовые документы.
2. Формы текстовых документов.
3. Оформление иллюстраций, приложений и таблиц.
4. Правила выполнения спецификаций.
5. Общие требования к выполнению чертежей.

6. Общие требования к выполнению схем.
7. Групповые конструкторские документы.

Раздел 4. Постановка изделия на производство (6 час.)

Тема 1. Методы испытаний разрабатываемого изделия.

Тема 2. Ошибки в разработках новых изделий и методы их устранения.

1. Классификация ошибок.
2. Контроль конструкторской документации.
3. Технологический контроль.

Тема 3. Авторский надзор.

Раздел 5. Основы разработки медицинских систем (10 час.)

Тема 1. Низкочастотная аппаратура физиотерапии.

1. Аппараты и приборы для гальванизации.
2. Амплипульстерапия
3. Электростимуляция
4. Флюктуоризация
5. Дарсонвализация

Тема 2. Полевые методы терапии

1. Индуктотерапия
2. УВЧ-терапия
3. Микроволновая терапия (МВТ)
4. Франклинизация
5. Аппараты для аэронотерапии
6. Светолечение
7. Аэрозольтерапия
8. Магнитотерапия
9. Ультразвуковая терапия

Тема 3. Методы лазеротерапии

1. Биофизика лазерного излучения
2. Воздействие лазером на рефлекторные зоны
3. Внутриполостные методы лазерной терапии
4. Внутривенное лазерное облучение крови
5. Аппарат для магнитолазерной терапии
6. Аппарат для проведения лазерной терапии

Тема 4. Применение ультразвука в биологии, медицине

1. Биофизика ультразвука
2. Использование ультразвука в физиотерапии
3. Повреждения мягких тканей
4. Костные повреждения
5. Хирургия
6. Аппараты для ультразвуковой терапии
7. Аппараты, сочетающие действия ультразвуковых волн с другими физическими факторами

Тема 5. Биорезонансная терапия

1. Принципы биорезонансной терапии
2. Организм, как нелинейный электромагнитный резонатор
3. Принципы резонансного воздействия
4. Блок-схема подключения пациента к терапевтическому контуру
5. Описание методов биорезонансной терапии: эндогенная, экзогенная.
6. Биорезонансная терапия, как адаптивное биоуправление

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА **Практические занятия (36час.)**

Занятие 1. Организация процесса проектирования (2 час).

Организация научно-исследовательских работ.

Организация опытно-конструкторских работ.

Занятие 2. Анализ технического задания при проектировании (2 час).

Анализ технического задания.

Занятие 3. Анализ исходной информации (1 час).

Занятие 4. Проектная документация (1 час).

Процесс разработки проектно-конструкторской документации.

Занятие 5. Анализ научно-технической проблемы (1 час).

Классические положения проблемы.

Современное состояние вопроса.

Новые перспективные направления известных методов решения проблемы.

Занятие 6. Недостатки известных методов решения проблемы. (2 часа).

Занятие 7. Технические сложности и недостатки способов устранения проблемы (2 часа).

Обзор основных способов устранения проблемы.

Сравнительная оценка характеристик и параметров способов устранения

Занятие 8. Аналоги способа устранения проблемы (1 час).

Выбор аналогов способа устранения проблемы.

Краткое описание аналогов

Занятие 9. Выбор прототипа (1 час).

Описание прототипа

Выбор прототипа устранения проблемы

Занятие 10 (2 часа).

Характеристики и параметры прототипа .

Занятие 11 (3 часа)

Обоснование выбора основного недостатка прототипа устранения проблемы.

Занятие 12. Предлагаемый принцип устранения недостатка (3 часа).

Занятие 13. Выполнение реферата по индивидуальному заданию (10 часов).

Тема реферата.

Поиск аналогов и прототипов заданного прибора ,системы .

Выполнение реферата на заданную тему.

Выполнение презентации и доклада.

Занятие 14. Защита выполненного проекта (3 часа).

Выполнение презентации и доклада по вопросу выполненного проекта медицинского прибора в соответствии с индивидуальным заданием.

Защита выполненного проекта в форме конференции.

Занятие 15. Публикация результатов выполненной работы (2 часа).

Выполнение статьи для внутривузовской студенческой конференции по результатам выполненной проектной работы.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы конструирования и проектирования медицинских приборов 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 Общие сведения о проектировании приборов и систем	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 1-9
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 1-9
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 1-9
2	Раздел 2 Принципы построения приборов .	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 10-16
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 10-16
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 10-16
3	Раздел 3 Вопросы конструирования медицинской техники.	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 17-31
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 17-31
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 17-31
4	Раздел 4 Постановка изделия на производство.	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 32-40
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 32-40
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 1-43
5	Раздел 5 Основы разработки медицинских систем	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 32-40
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 32-40
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 32-40

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. А.Г. Щепетов, Основы проектирования приборов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата, Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА, МГУПИ), Москва-Юрайт-2016, 458 с. <https://www.proektant.org/arh/1471.html>
5. Кравченко А.П.. Физиотерапевтические приборы. Терапевтические аппараты и системы: учеб. пособие/ А.П. Кравченко, - Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2012. - 193 с.
6. 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.
7. Компьютерная система измерения параметров медицинских электродов / В. Л. Ким, В. Ю. Казаков, С. В. Меркулов Датчики и системы . - N 8 2008
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:571244&theme=FEFU>
8. Параметры цифровых приемников и качество изображения / А. И. Мазуров Медицинская техника . - N 5 (2009)
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:627325&theme=FEFU>

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. Попечителев. 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. Попечителев, 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. Основы проектирования приборов и систем / А.Г. Шепетов М.: Юрайт. 2016. 458 с.
6. 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.
7. 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
8. 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
9. 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>
10. 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>
11. Рублев В.П. Основы проектирования гидроакустических приборов и систем: учеб. пособие / В.П. Рублев. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2011. – 115 с
12. Соляник С.П. Устройства функциональной электроники / С.П. Соляник. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 89 с.
13. Баканов Г.Ф. Основы конструирования и технологии ЭС / Г.Ф. Баканов. - М.: Высшая школа, 2007.
14. Никифоров Н.Ф., Крутикова Е. П. Метрология, стандартизация и сертификация – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2011. – 102 с.
15. Никифоров Н.Ф. Ультразвуковые методы в медицине: учеб. пособие – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2011. – 158 с.

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 гидроакустических систем
http://www.ivdon.ru/uploads/article/doc/articles.553.big_image.doc
3. Конструирование с помощью каталогов
<http://www.metodolog.ru/instruments.html#КПК>
4. Выбор метода конструирования и документирования электронных средств <http://revolution.allbest.ru/radio/c00216078.html>
5. Журнал Приборы и техника эксперимента.
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7954
6. Журнал Известия ЮФУ. Технические науки. Тематические выпуски.
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26690,
<http://www.nich.tsure.ru/onti/izv.htm>
7. Журнал Биомедицинская радиоэлектроника.
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=25238
8. Журнал Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. (до 2006г.)
<http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr6>
9. Журнал Медицинская техника
10. 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 котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628, на 20 человек, общей площадью 90 кв.м.	<ul style="list-style-type: none">– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочим учебным планом предусмотрено 36 часов лекционных занятий, 36 час. практических занятий и 72 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 dc7800СMT; 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(1366x768) 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 Разделных приборов NI Modular Instruments Kit
Компьютерный класс, Ауд. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150Г, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB 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 (1600x900), Core i3-4150Г, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB 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 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 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 видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
--------------------------	--



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

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Основы конструирования и проектирования медицинских
приборов и систем»

Направление подготовки 12.03.04. - Биотехнические системы и технологии

Профиль - Медицинские информационные систем

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (45 часов)	Форма контроля
1.	1 неделя	Анализ ТЗ на разработку медицинского прибора по индивидуальному заданию	4	Отчет, устный опрос, выступление на занятии-конференции, выступление на занятии, реферат
2.	2-3 неделя	Анализ исходной информации для проектирования	4	Отчет-устный опрос
3.	4-5 неделя	Разработка проектно-конструкторской документации	4	Отчет-устный опрос
4.	6-7 неделя	Обоснование выбора основного недостатка прототипа устранения проблемы.	4	Отчет- выступление на занятии
5.	8-10 неделя	Предлагаемый принцип устранения недостатка.	8	Отчет- выступление на занятии
6.	11-13 неделя	Выполнение доклада и презентации по материалам задания	6	Реферат, презентация

7.	14-16 неделя	Защита задания	5	Выступление на занятии-конференции
8.	17-18 неделя	Написание статьи	10	Реферат, статья

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 деление 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 — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5 см.. 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)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы конструирования и проектирования медицинских
приборов и систем»

Направление подготовки 12.03.04. - Биотехнические системы и технологии

Профиль - Медицинские информационные систем

Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-3</p> <p>способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей</p>	Знает	Методы и принципы расчётов и анализа характеристик электротехнических цепей, схем медицинских приборов
	Умеет	Применять методы и принципы расчётов и анализа при обчётах электротехнических цепей, схем медицинских приборов
	Владеет	Методами и принципами расчётов и анализа характеристик электрических схем, цепей медицинских приборов
<p>ПК-5</p> <p>готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники</p>	Знает	Нормативные документы, ГОСТы, стандарты в области медицинского приборостроения, способы и методы внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники
	Умеет	Применять при внедрении медицинских приборов и систем нормативные документы, чтобы обеспечить необходимую точность, заданную погрешность и надёжность прибора, применять методы внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники
	Владеет	Методами и способами внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники
<p>ПК-6</p> <p>способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения</p>	Знает	Методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине
	Умеет	Использовать методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине
	Владеет	Методами и способами технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине
<p>ПК-8</p> <p>способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов</p>	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

биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники		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

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Общие сведения о проектировании приборов и систем	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 1-9
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 1-9
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 1-9
2	Раздел 2 Принципы построения приборов .	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 10-16
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 10-16
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 10-16
3	Раздел 3 Вопросы конструирования медицинской техники.	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 17-31
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 17-31
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 17-31
4	Раздел 4 Постановка изделия на производство.	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 32-40
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 32-40
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы

					1-43
5	Раздел 5 Основы разработки медицинских приборов	ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8	знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 32-40
			умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 32-40
			владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 32-40

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)				
<p>ОПК-3 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>основные законы, описывающие поведение колебательных систем различной природы</p>	<p>знание физико-математического аппарата, что бы выявлять естественно -научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>способность охарактеризовать сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения физико-математический аппарат, знания в работе с оцифрованными сигналами, знание основных законов, описывающих поведение колебательных систем различной природы</p>
	<p>умеет (продвинутый уровень)</p>	<p>выявить сущность проблемы, составить модель колебательной системы и сформулировать условия ее применения</p>	<p>умение выявить сущность проблемы, составить модель колебательной системы и сформулировать условия ее применения</p>	<p>способность применить физико-математический аппарат, составить математическую модель физического, технологического и других процессов, возникающих в профессиональной деятельности</p>
	<p>владеет (высокий уровень)</p>	<p>методами физико-математического аппарата для определения параметров и характеристик колебательной системы и волнового процесса</p>	<p>владение методами физико-математического аппарата для определения параметров и характеристик колебательной системы и волнового процесса</p>	<p>способность анализировать и обосновывать используемые методы в профессиональной деятельности</p>

Профессиональные компетенции (ПК)				
ПК-5 готовностью к описанию проводимых исследований и разрабатываемых проектов	знает (пороговый уровень)	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 (продвинутый уровень)	оформлять протоколы измерений шумов и вибраций, описывать проводимые исследования	умение оформлять протоколы измерений шумов и вибраций, описывать проводимые исследования	способность использовать методы математического моделирования для обработки экспериментальных данных исследований шумов и вибраций
	владеет (высокий уровень)	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
ПК-6 способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и	Знает	Методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине	Знание методов и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине	Способность охарактеризовать методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине
	Умеет	Использовать методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине	Умение использовать методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине	Способность использовать методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине

экологического назначения	Владеет	Методами и способами технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине	Владение методами и способами технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине	Способность анализировать и сопоставлять методы и способы технологической подготовки по производству медицинских приборов, изделий и устройств, используемых в медицине
ПК-8 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	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 узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники	Умение 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	Способность 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	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	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

		электронной техники	электронной техники	экологической электронной техники
--	--	---------------------	---------------------	-----------------------------------

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. Виды проектных работ. Блочно-иерархический подход. Функциональное проектирование.
2. Классификация приборов и систем. Условия и режимы работы приборов и систем.
3. Структуры приборов и систем. Первичные измерительные преобразователи. Схемы включения преобразователей.
4. Понятие проектной документации. Виды проектной документации.
5. Способы представления проектной документации. Комплектность проектной документации. Правила объединения проектной документации.
6. Нормативные документы проектирования приборов и систем.
7. Понятие исходных данных. Источники исходных данных.
8. Структура исходных данных.
9. Методы анализа исходных данных. Способы представления результатов анализа исходных данных. Обоснование необходимости упорядочения исходных данных. Процедура и правила упорядочения исходных данных.
10. Техническое задание, как основной нормативный исходный документ. Формы составления технического задания.
11. Виды теплообмена: кондукция, конвекция, теплообмен излучением, их основные характеристики.
12. Естественная и принудительная вентиляция электронных средств. Перфорация в электронных средствах. Методы расчета характеристик перфорации.

- 13.Использование радиаторов для охлаждения электронных средств. Методы расчета радиаторов.
- 14.Способы виброизоляции электронных средств. Средства виброизоляции электронных средств и методы их выбора.
- 15.Понятие амортизации. Амортизация электронной аппаратуры. Виды амортизаторов.
- 16.Понятие приспособленности электронной аппаратуры. Классификация дестабилизирующих воздействий окружающей среды. Классификация электронных средств по приспособленности.
- 17.Организация научно-исследовательских работ. Организация опытно-конструкторских работ.
- 18.Виды конструкторских документов и каково содержание каждого из них.
- 19.Стадии разработки нового изделия.
- 20.Литеры конструкторской документации на каждой стадии разработки нового изделия.
- 21.Виды схем и их буквенные обозначения.
- 22.Какой организацией обычно разрабатывается техническое задание.
- 23.Проектные стадии разработки нового изделия.
- 24.Типы схем и их цифровые обозначения.
- 25.Виды испытаний.
- 26.Что обозначает термин «испытательное оборудование»?
- 27.Комплект технической документации, необходимый при метрологической аттестации изделия.
- 28.Типовые ошибки при разработке нового изделия. Методы их устранения.
- 29.Привести классификацию ошибок конструкторской документации. Их распределение по группам.
- 30.Функции нормализационного и технологического контроля
- 31.Авторский надзор при разработке нового изделия
- 32.К какому медицинскому подходу относится лазеротерапия

33. Назовите известные технические средства для проведения лазерной терапии.
34. Почему необходимо соблюдать технику безопасности при работе с лазерными приборами
35. Что такое ультразвук. Каковы его параметры, особенности и способ получения
36. В чём проявляется физико-химическое действие ультразвука
37. В чём заключается механическое действие ультразвука
38. В чём заключается тепловое действие ультразвука
39. Расскажите о применении ультразвука в биологии, медицине
40. Перечислите аппараты для ультразвуковой терапии.

Критерии выставления оценки студенту на Экзамене по дисциплине

«Медицинские приборы и системы»

Баллы (рейтинговой 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.

	<i>«зачтено» / «удовлетворительно»</i>	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.
	<i>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</i>	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 «Основы конструирования и проектирования медицинских приборов и систем». В соответствии с рабочими учебными программами дисциплины предусмотрено выполнение экспресс-опросов после каждой из основных тем, контрольных работ, а также индивидуального задания. Контроль проводится письменно во время аудиторного занятия.