

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт медицинского образования

Кафедра нормальной физиологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМО, профессор
В.Р. Вебер
«25» 04 2017г.



СОВРЕМЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АППАРАТУРА

Дисциплина для специальности 31.05.01 – «Лечебное дело»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебного отдела
И.В. Богдашова
«14» марта 2017г.

Заведующий выпускающей
кафедрой
В.Р. Вебер
«25» 04 2017г.

Разработал
профессор кафедры НФ
С.Н. Бритин
«10» января 2017г.

Принято на заседании
кафедры НФ Протокол № 5
Заведующий кафедрой
А.В. Котов
«26» января 2017г.

Великий Новгород
2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт медицинского образования

Кафедра нормальной физиологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМО, профессор
_____ В.Р. Вебер

«_____» _____ 2017г.

СОВРЕМЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АППАРАТУРА

Дисциплина для специальности 31.05.01 – «Лечебное дело»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебной части
_____ И.В. Богдашова
_____ 2017г.

Заведующий выпускающей
кафедрой
_____ В.Р. Вебер
_____ 2017г.

Разработал
профессор кафедры НФ
_____ С.Н.Бритин
_____ 2017г.

Принято на заседании
кафедры НФ Протокол № 5
Заведующий кафедрой
_____ А.В.Котов
_____ 2017г.

Великий Новгород
2017

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины показать, что медицинская аппаратура — это самые различные приборы, системы и комплексы, являющиеся важнейшей составной частью медицинских изделий - **изделий медицинской техники**, без которых не возможна эффективная практическая деятельность медицинских работников. От грамотного их использования и эксплуатации во многом зависит качество лечебно-диагностического процесса.

Основные **задачи** дисциплины сводятся к следующему.

В первую очередь в результате изучения дисциплины студенты должны понимать, что медицинская аппаратура - это, прежде всего, вседиапазонная радиоэлектронная аппаратура, использующая новейшие достижения электроники и смежных областей науки и техники (радиотехники, акустики, рентгенологии и др.), а также компьютерные информационные технологии.

Во-вторых, студенты должны узнать медико-физические принципы, положенные в основу диагностической и лечебной аппаратуры, и безопасные методы работы с ней.

В-третьих, исходя из того, что применение медицинской техники непосредственно связано с измерениями, студенты в результате изучения курса должны получить навыки в проведении измерений и в интерпретации их результатов с учетом возможных погрешностей.

2 Место дисциплины в структуре ОП специальности «Лечебное дело»

Дисциплина «Современная медицинская аппаратура» включена в **вариативную часть дисциплин (модулей)** образовательной программы.

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Современная медицинская аппаратура» базируется на знании физики, а также знаний, получаемых студентами при изучении медицинской информатики, анатомии человека и нормальной физиологии. Данная дисциплина призвана сформировать знания, умения и компетенции в области устройства, назначения и функционирования медицинской аппаратуры для таких дисциплин как «Пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика», «Общая хирургия, лучевая диагностика», «Поликлиническая терапия», «Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия», «Безопасность жизнедеятельности, медицина катастроф», а также для дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- готовности к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-7);
- готовности к применению медицинских изделий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи (ОПК-11);
- способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен знать, уметь, владеть на соответствующем уровне

ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	Знает основные физические и физико-химические величины, в том числе их единицы измерений, участвующие во взаимодействии между человеческим организмом и медицинским прибором (системой).	Испытывает трудности при определении основных физических и физико-химических величин, в том числе их единиц измерений, участвующих во взаимодействии между человеческим организмом и медицинским прибором (системой).	Допускает отдельные неточности при использовании основных физических и физико-химических величин, в том числе их единиц измерений, участвующих во взаимодействии между человеческим организмом и медицинским прибором (системой).	Четко объясняет основные физические и физико-химические величины, в том числе их единицы измерений, участвующие во взаимодействии между человеческим организмом и медицинским прибором (системой).
	Умеет проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать их результаты; -использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	Допускает ошибки при проведении экспериментальных исследований, анализе и интерпретации их результатов	Допускает незначительные ошибки при проведении экспериментальных исследований, анализе и интерпретации их результатов	Правильно проводит экспериментальные исследования, анализирует и интерпретирует их результаты, использует основные приемы обработки экспериментальных данных
	Владеет основами методологии экспериментальных исследований и основами обработки данных	Испытывает затруднения при обработке результатов измерений и оценке погрешностей результатов экспериментов	Допускает отдельные неточности при обработке результатов измерений и оценке погрешностей результатов экспериментов	Способен грамотно применить на практике средства измерений, методы обработки и оценки погрешностей результатов экспериментов

ОПК-11 Готовность к применению медицинских изделий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	Знает - физические и биофизические основы функционирования медицинской аппаратуры; - устройство и назначение медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий; - современные тенденции развития медицинской техники; - безопасные методы работы с медицинской аппаратурой.	Недостаточно полно знает - физические и биофизические основы функционирования медицинской аппаратуры; - устройство и назначение медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий; - современные тенденции развития медицинской техники; - безопасные методы работы с медицинской аппаратурой	В целом знает - физические и биофизические основы функционирования медицинской аппаратуры; - устройство и назначение медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий; - современные тенденции развития медицинской техники; - безопасные методы работы с медицинской аппаратурой	Достаточно полно знает - физические и биофизические основы функционирования медицинской аппаратуры; - устройство и назначение медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий; - современные тенденции развития медицинской техники; - безопасные методы работы с медицинской аппаратурой
	Умеет -проводить классификацию медицинской техники; - применять действующие стандарты и техническую документацию в области медико-технического обеспечения; - вести поиск информации в указанной области по всем доступным источникам.	Не всегда адекватно -проводит классификацию медицинской техники; - применяет действующие стандарты и техническую документацию в области медико-технического обеспечения; - ведет поиск информации в указанной области	Достаточно точно -проводит классификацию медицинской техники; - применяет действующие стандарты и техническую документацию в области медико-технического обеспечения; - ведет поиск информации в указанной области	Грамотно -проводит классификацию медицинской техники; - применяет действующие стандарты и техническую документацию в области медико-технического обеспечения; - ведет поиск информации в указанной области по всем доступным источникам

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
	Владеет основами методологии использования приборов и систем для оценки физиологических показателей организма; - основами методологии использования аппаратуры для лечебных воздействий и аппаратуры для замещения функций организма	С затруднениями владеет основами методологии использования приборов и систем для оценки физиологических показателей организма; - основами методологии использования аппаратуры для лечебных воздействий и аппаратуры для замещения функций организма	В целом достаточно грамотно владеет основами методологии использования приборов и систем для оценки физиологических показателей организма; - основами методологии использования аппаратуры для лечебных воздействий и аппаратуры для замещения функций организма.	Полностью владеет основами методологии использования приборов и систем для оценки физиологических показателей организма; - основами методологии использования аппаратуры для лечебных воздействий и аппаратуры для замещения функций организма

(ПК-1) - способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	Знает - физические и биофизические основы функционирования медицинской аппаратуры; - принципы, правила и назначение медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий; - безопасные методы работы с медицинской аппаратурой.	Недостаточно полно знает - физические и биофизические основы функционирования медицинской аппаратуры; - принципы, правила и назначение медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий; - современные тенденции	В целом знает - физические и биофизические основы функционирования медицинской аппаратуры; - принципы, правила и назначение медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных	Достаточно полно знает - физические и биофизические основы функционирования медицинской аппаратуры; - принципы, правила и назначение медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий;

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
		развития медицинской техники; - безопасные методы работы с медицинской аппаратурой	воздействий; - современные тенденции развития медицинской техники; - безопасные методы работы с медицинской аппаратурой	- современные тенденции развития медицинской техники; - безопасные методы работы с медицинской аппаратурой
	Умеет -проводить классификацию медицинской техники; - применять действующие стандарты и техническую документацию в области медико-технического обеспечения; - вести поиск информации в указанной области по всем доступным источникам.	Не всегда адекватно -проводит классификацию медицинской техники; - применяет действующие стандарты и техническую документацию в области медико-технического обеспечения; - ведет поиск информации в указанной области	Достаточно точно -проводит классификацию медицинской техники; - применяет действующие стандарты и техническую документацию в области медико-технического обеспечения; - ведет поиск информации в указанной области	Грамотно -проводит классификацию медицинской техники; - применяет действующие стандарты и техническую документацию в области медико-технического обеспечения; - ведет поиск информации в указанной области по всем доступным источникам
	Владеет основами методологии использования приборов и систем для оценки физиологических показателей организма; - основами методологии использования аппаратуры для лечебных воздействий и аппаратуры для замещения функций организма	С затруднениями владеет основами методологии использования приборов и систем для оценки физиологических показателей организма; - основами методологии использования аппаратуры для лечебных воздействий и аппаратуры для замещения функций организма	В целом достаточно грамотно владеет основами методологии использования приборов и систем для оценки физиологических показателей организма; - основами методологии использования аппаратуры для лечебных воздействий и аппаратуры для замещения функций организма.	Полностью владеет основами методологии использования приборов и систем для оценки физиологических показателей организма; - основами методологии использования аппаратуры для лечебных воздействий и аппаратуры для замещения функций организма

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоемкость дисциплины и формы аттестации

Учебная работа (УР)	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
	3	
Полная трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (ЗЕ) Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): - лекции - лабораторные занятия - практические занятия - в том числе аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	2 (72ч) 13 - 23 12 36	ОПК-7 ОПК-11 ПК-1
Аттестация	Зачет*	

*) зачеты принимаются в часы аудиторной СРС.

4.2 Содержание и структура разделов дисциплины

4.2.1 Введение

4.2.2 Медицинская аппаратура для регистрации физиологических показателей

4.2.3 Электронная терапевтическая аппаратура

4.2.4 Лазеры в медицине

4.2.5 Аппаратура и методы клинического мониторинга

4.2.6 Аппаратура для замещения функций организма

4.2.7 Применение ультразвука в медицине для терапии, хирургии и диагностики

4.2.8 Визуализация в медицине

4.3 Содержание практических занятий

№	Наименование занятий	Количество учебных часов
1	Изучение и исследование аппаратных средств для электрокардиографии	3
2	Изучение и исследование аппаратуры для амплипульстерапии	3
3	Изучение и исследование аппаратуры для импульсной электротерапии	3
4	Изучение и исследование аппаратуры для мониторингирования сердечной деятельности	3
5	Компьютерная электроэнцефалография	3
6	Изучение и исследование ультразвуковых приборов для терапии. Свойства ультразвука	3
7	Изучение и исследование приборов для ультразвуковой диагностики (УЗД - УЗИ). Контрольная работа	3
8	Итоговое занятие. (Опрос – Зачет)	2
Всего:		23

4.4 Организация изучения дисциплины

Изучение дисциплины организовано в форме следующих занятий:

Лекционные занятия проводятся в «классической» форме, и при необходимости с использованием компьютерного и проекционного оборудования.

Практические занятия являются дополнением к лекциям и проводятся в лаборатории, оснащенной необходимым лабораторным оборудованием.

Занятия включают в себя:

- ознакомление с медицинскими приборами и системами для диагностики и терапии;
- исследование технических характеристик медицинской аппаратуры с помощью соответствующих средств измерений;
- обработку и анализ результатов измерений;
- анализ качества усвоения теоретического материала дисциплины и приобретаемых практических навыков.

Самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная) осуществляется с применением компьютеров с выходом в сеть «Интернет» для изучения рекомендованных ресурсов и самостоятельного поиска информации.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения дисциплины

Контроль качества освоения студентами дисциплины и ее составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения дисциплины используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; семестровый – по окончании изучения дисциплины.

Оценка качества освоения дисциплины осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данной дисциплины, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебной дисциплины (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных, практических занятий и аудиторной самостоятельной работы студентов (выступления с докладами, решение задач, проверочное тестирование) по дисциплине может использоваться аудитория, оборудованная проектором, экраном и компьютеры с операционной системой Windows, с установленным на них интегрированным пакетом Open Office (Microsoft Office), и выходом в сеть Internet.

Требуемые для проведения практических занятий по дисциплине медицинские приборы (электрокардиограф, аппаратура низкочастотной и высокочастотной терапии, комплекс для мониторинга сердечной деятельности, приборы УЗИ и УЗИ), а также инструментальные средства измерений (генераторы сигналов, осциллографы С1-96 (2 шт.), осциллографы цифровые АКИП-4115/1А (3 шт.), цифровой частотомер и др.) имеются в лаборатории кафедры НФ «Медицинская аппаратура» (ауд. 2705, главный корпус НовГУ).

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Б – Технологическая карта дисциплины

В - Карта учебно-методического обеспечения дисциплины

Приложение Г (справочное):

Контрольные вопросы по дисциплине - вопросы к зачету

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Современная медицинская аппаратура»

В рамках дисциплины, согласно [Федеральному закону от 21.11.2011 N 323-ФЗ \(ред. от 13.07.2015\) "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"](#) (Статья 38), под медицинскими изделиями понимаются любые аппараты, приборы, устройства, комплексы, системы с программным управлением, а также инструменты и оборудование, называемые иначе **изделиями медицинской техники**. Они применяются в медицинских целях отдельно или в сочетании между собой для исследования, диагностики, наблюдения, лечения, профилактики и облегчения заболевания, компенсации травмы или инвалидности, и поддержания физиологических функций человека. Изучение других **изделий медицинского назначения**, таких как приспособления, перевязочные и шовные средства, стоматологические материалы, изделия из полимерных, резиновых и иных материалов, которые применяются в медицинских целях в различных сочетаниях между собой, не предусмотрено в данной дисциплине.

Изучение дисциплины «Современная медицинская аппаратура» организовано в форме следующих занятий: **Лекционные занятия и Практические занятия**.

Основное содержание лекционных занятий отражено в 8 разделах рабочей программы.

1 Введение

Понятие о номенклатурной классификации медицинских изделий (Приказ министерства здравоохранения РФ от 6 июня 2012 года №4н). Классификация медицинской техники. Электронная медицинская аппаратура: медицинские приборы, системы и комплексы - важнейшее звено современных диагностических и лечебных технологий. Воспринимающая и воздействующая медицинская аппаратура. Электромагнитные колебания, диапазоны частот, области применения в медицине. Обобщенные структурные схемы и характеристики аппаратуры для диагностики и терапии. Основы безопасной эксплуатации медицинской аппаратуры. Защита от поражения электрическим током. Защита от воздействия электромагнитных полей. Роль измерений в медицине. Метрологическое обеспечение медицинской аппаратуры.

2 Медицинская аппаратура для регистрации физиологических показателей

Электрокардиографы. Основные сведения, электроды, структурная схема одноканального электрокардиографа. Характеристики электрокардиографов. Регистрация и интерпретация электрокардиосигналов.

Основные сведения об электроэнцефалографии, электромиографии, электрогастрографии. Компьютерная электроэнцефалография.

Измерение неэлектрических физиологических параметров. Прямые и косвенные методы измерения давления крови. Измерение температуры.

3 Электронная терапевтическая аппаратура

Аппаратура для терапии постоянным током. Физические обоснования гальванизации и электрофореза. Аппаратура для гальванизации и лекарственного электрофореза.

Аппаратура для терапии импульсными и переменными токами, магнитным и электрическим полями. Электровозбудимость тканей и органов. Кривая «Сила тока -

длительность». Аппаратура для терапии диадинамическими токами. Аппаратура для амплипульстерапии (для терапии модулированными синусоидальными токами). Интерференц-терапия.

Электрокардиостимуляторы (асинхронные и синхронные). Дефибрилляторы.

Аппаратура для высокочастотной терапии. Основы действия высокочастотных электромагнитных колебаний на организм. Тепловой и специфические эффекты. Аппаратура для диатермии, электрохирургии, дарсонвализации, индуктотермии, УВЧ-терапии, ДМВ, СМВ и КВЧ-терапии.

4 Лазеры в медицине

Общие сведения о лазерах. Индуцированное излучение. Резонаторы. Свойства лазерного излучения. Лазеры твердотельные, газовые, полупроводниковые. Применение лазеров в терапии, хирургии, диагностике.

5 Аппаратура и методы клинического мониторинга

Кардиомониторы. Классификация, состав аппаратуры, основные принципы построения и работы. Холтеровские мониторные системы.

Реография. Измерение электрического сопротивления тканей организма на высокой частоте. Пульсовая составляющая сопротивления. Применение для диагностики состояния различных органов.

Аппаратура для нейромышечного и респираторного мониторинга. Капнометры и пульсовые оксиметры.

6 Аппаратура для замещения функций организма

Аппараты «Искусственная почка». Основные принципы гемодиализа через полупроницаемую мембрану. Роль диффузии, диализа и ультрафильтрации. Структура и состав аппаратуры, характеристики, области применения.

Наркозно-дыхательная аппаратура. Классификация аппаратуры по способу дыхания. Основные схемы построения наркозных аппаратов. Примеры аппаратуры. Аппараты для искусственной вентиляции легких. Особенности аппаратов, работающих по объему и по давлению. Примеры и характеристики аппаратов ИВЛ.

Аппараты искусственного кровообращения. Общие сведения. Особенности пенных и мембранных оксигенаторов.

7 Применение ультразвука в медицине для терапии, хирургии и диагностики

Свойства ультразвука. Ультразвуковая терапевтическая и хирургическая аппаратура. Ультразвуковая диагностическая аппаратура. Получение двумерных изображений. Допплеровские измерители скорости кровотока.

8 Визуализация в медицине

Основные понятия и методы визуализации.

Медицинские эндоскопы. Жесткие и гибкие эндоскопы. Основные свойства и области применения.

Томография. Основные понятия, классификация. Рентгеновская - (КТ), ЯМРТ – (МРТ), эмиссионная радионуклидная томография. Физические принципы, особенности и области применения.

Основные направления развития медицинской техники. Компьютерные технологии в медицине.

Содержание практических занятий отражено в разделе 4.3. Методики их проведения и контрольные вопросы имеются в пособии «Бритин С.Н. Электронная медицинская

аппаратура для диагностики и лечебных воздействий: учеб.пособие/С.Н.Бритин; НовГУ им. Ярослава Мудрого-Великий Новгород, 2009.-155с.»

При проведении практических занятий рекомендуется деление группы на подгруппы.

Все виды занятий дополняют друг друга и направлены на достижение целей учебного модуля в развитии у студентов соответствующих компетенций.

Для успешного усвоения дисциплины и использования полученных знаний, умений и навыков, развития компетенций и способностей к дальнейшему самообучению от студентов требуется систематическая работа над теоретическим и практическим материалом, проявление собственной инициативы по консультированию с преподавателем.

Рекомендуется проводить систематический анализ предлагаемого к изучению материала непосредственно после прослушивания лекции и накануне следующего лекционного занятия, тщательно готовиться к текущим практическим занятиям, регулярно участвовать в обсуждении результатов практических занятий, отвечать на вопросы и отчитываться по проделанной работе.

Подготовка к практическим занятиям включает в себя проработку теоретического материала по соответствующей теме, выполнение при необходимости расчетов, построение диаграмм, графиков и структурных схем соответствующей медицинской аппаратуры.

На практическом занятии особое внимание должно уделяться принципам построения и сравнению характеристик медицинских приборов, определенных опытным путем, с характеристиками, приводимыми в их технических описаниях.

Рекомендуется отчеты по практическим занятиям оформлять в рабочих тетрадях или на отдельных листах формата А4 в соответствии со стандартом университета: СТО 1.701-2010. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению.

Поскольку практические занятия связаны с измерениями, целесообразным является изучение самостоятельно законодательной и нормативной баз в области метрологии и обеспечения единства измерений:

- "Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. РМГ 29-99"(введены Постановлением Госстандарта РФ от 17.05.2000 N 139-ст) (ред. от 04.08.2010), ВЗАМЕН ГОСТ 16263-70;

- ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ (в ред. Федеральных законов от 18.07.2011 N 242-ФЗ, от 30.11.2011 N 347-ФЗ);

- ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 06.12.2011) "О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ".

Для более полного и глубокого изучения учебных элементов дисциплины, связанных с метрологией, студентам предлагаются следующие темы для дополнительной самостоятельной проработки:

1. История развития медицинской техники.
2. Измерения в технике и медицине.
3. Основные понятия метрологии: физические величины, единицы физических величин, образование дольных и кратных единиц, погрешности измерений и средств измерений, погрешности медицинской аппаратуры.
4. Научные, технические, организационные и законодательные основы метрологического обеспечения медицинских приборов и систем.
5. Технические и метрологические характеристики медицинской аппаратуры.
6. Проверка и калибровка медицинских приборов и систем.

Кроме этого студентам рекомендуется самостоятельно решать задачи и отвечать на контрольные вопросы по соответствующим разделам дисциплины, имеющимся в учебных изданиях, указанных в Приложении В. Обобщенный перечень вопросов для зачета и самоконтроля студентов помещен в Приложении Г.

Приложение Б
(обязательное)
Технологическая карта
дисциплины «Современная медицинская аппаратура»
семестр 3, ЗЕТ 2, вид аттестации ЗАЧЕТ, акад. часов 72, баллов рейтинга 100

№ неде-ли сем.	№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	Трудоемкость, ак.час				Форма текущего контроля успеваемости (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия			СРС		
		ЛЕК	ПЗ	АСРС			
10	Лекция, тема №1, практ. зан.,тема №1	2	3	2	4	опрос (собеседование) (*)	10
11	Лекция №2, практ. зан №2	2	3	1	6	опрос (собеседование)	10
12	Лекция №3, №4 практ. зан №3	2	3	2	4	опрос (собеседование)	10
13	Лекция №5, практ. зан №4	2	3	1	6	опрос (собеседование)	10
14	Лекция №6, практ. зан №5	2	3	2	4	опрос (собеседование)	10
15	Лекция №7, практ. зан №6	1	3	1	6	опрос (собеседование)	10
16	Лекция №8, практ. зан №7, Контрольная работа	2	3	2	4	опрос (собеседование) контрольная работа	10 20
17	Итоговое занятие		2	1	2	опрос (Зачет)	10
Итого:		13	23	12	36		100

(*) - Примечание: На каждом практическом занятии проводится контрольный опрос – собеседование в рамках аудиторной СРС.

В соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- оценка «удовлетворительно» – 50 – 69 баллов;
- оценка «хорошо» – 70 – 89 баллов;
- оценка «отлично» – 90 – 100 баллов.

Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплина: Современная медицинская аппаратура

Специальность (направление): - «Лечебное дело»

Форма обучения очная.

Часов: всего 72, лекций 13, практ. занятий 23, лаб. раб. -, курс. раб. (КР) -, срс. 36.

Факультет лечебный Кафедра НФ семестр 3

Таблица 1 - Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библиот. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Бритин С.Н. Электронная медицинская аппаратура для диагностики и лечебных воздействий: учеб. пособие/С.Н.Бритин; НовГУ им. Ярослава Мудрого-Великий Новгород, 2009.-155с.	177	www.novsu.ru
2. Корневский Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для вузов/Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей.- Старый Оскол: ТНТ, 2013.-687с.	5	
3. Калакутский Л.И. Аппаратура и методы клинического мониторинга: учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2004. - 155с.	4	8 экз, каф.РС
Учебно-методические издания		
1. Современная медицинская аппаратура. Рабочая программа/ Авт.-сост. С.Н. Бритин: НовГУ. - Новгород, 2017		Эл.версия www.novsu.ru

Таблица 2 – Информационное обеспечение дисциплины

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Сайт Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого	http://www.novsu.ru	
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)	http://www.gost.ru	
Википедия, свободная энциклопедия	http://ru.wikipedia.org/	

Таблица 3 - Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1.Попечителей Е.П. Медицинские приборы, аппараты системы и комплексы: в 4ч.: учебное пособие/Е.П. Попечителей, Н.А.Корневский; КГТУ г.Курск,2005. 1000с.	-	Эл.верс. каф.НФ
2.Попечителей Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника: Теория и проектирование: учеб. пособие для вузов/ Под ред.Е.П. Попечителей. - М.: Высшая школа, 2002. - 469с.	15	
3.Гусев В.Г. Методы и технические средства для медико-биологических исследований: учеб. пособие для вузов Ч. 1, 2- Уфа.: УГАТУ, 2001.-227с; 119с.	-	15 экз, каф.РС
4. Кравчук А.С. Основы компьютерной томографии - учеб. пособие для вузов - М.: Дрофа, 2001. - 237с.	15	

Учебно-методическое обеспечение дисциплины 100 %.

Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой НФ _____ А.В. Котов

_____ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: _____

Таблица 2 – Информационное обеспечение дисциплины

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Сайт Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого	http://www.novsu.ru	
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)	http://www.gost.ru	
Википедия, свободная энциклопедия	http://ru.wikipedia.org/	

Таблица 3 - Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1.Попечителей Е.П. Медицинские приборы, аппараты системы и комплексы: в 4ч.: учебное пособие/Е.П. Попечителей, Н.А.Корневский; КГТУ г.Курск,2005. 1000с.	-	Эл.верс. каф.НФ
2.Попечителей Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника: Теория и проектирование: учеб. пособие для вузов/ Под ред.Е.П. Попечителя. - М.: Высшая школа, 2002. - 469с.	15	
3.Гусев В.Г. Методы и технические средства для медико-биологических исследований: учеб. пособие для вузов Ч. 1, 2- Уфа.: УГАТУ, 2001.-227с; 119с.	-	15 экз, каф.РС
4. Кравчук А.С. Основы компьютерной томографии - учеб. пособие для вузов - М.: Дрофа, 2001. - 237с.	15	

Учебно-методическое обеспечение дисциплины 100 %.

Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой НФ А.В. Котов

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

26 января 2017 г. Библиот



Калинина Н.А.

Контрольные вопросы по дисциплине - вопросы к зачету

1. Основные понятия о медицинских изделиях и медицинской технике.
2. Классификация медицинской техники.
3. Обобщенные структурные схемы медицинских приборов и аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий.
4. Основные технические параметры медицинской аппаратуры.
5. Основные физиологические показатели, оцениваемые техническими средствами.
6. Особенности регистрации биоэлектрических потенциалов различных органов.
7. Регистрация биоэлектрических потенциалов сердца. Биполярные и монополярные отведения.
8. Цифровая запись и анализ электрокардиограмм.
9. Основные сведения о кардиомониторах. Холтеровские мониторные системы.
10. Электроэнцефалография. Особенности регистрации биоэлектрических сигналов головного мозга.
11. Цифровая регистрация ЭЭГ: фильтрация, спектральный анализ, топограммы.
12. Измерение температуры контактным и бесконтактным методом. Понятие о вычислительной термографии.
13. Особенности электрогастрографии и электромиографии.
14. Прямые и косвенные методы измерения артериального давления.
15. Измеритель артериального давления на тонах Короткова.
16. Осциллометрические и тохоосциллометрические измерители.
17. Измерители параметров дыхательной системы.
18. Аппаратура для терапии постоянным током.
19. Аппаратура для терапии импульсными токами.
20. Аппаратура для амплипульстерапии и интерференцтерапии.
21. Электрокардиостимуляторы. Синхронные и асинхронные.
22. Дефибрилляторы.
23. Особенности высокочастотной терапевтической аппаратуры.
24. Аппаратура для диатермии и электрохирургии.
25. Аппаратура для дарсонвализации.
26. Аппаратура для индуктотермии и УВЧ - терапии.
27. Аппаратура для терапии дециметровыми и сантиметровыми электромагнитными волнами.
28. Основные свойства и биологическое действие лазерного излучения.
29. Твердотельные лазеры и их применение в медицине.
30. Газовые лазеры. Применение в терапии и хирургии.
31. Свойства ультразвука.
32. Аппаратура для ультразвуковой терапии.
33. Аппаратура для ультразвуковой диагностики.
34. Эффект Доплера. Регистрация движущихся объектов.
35. Аппаратуры для реографии.
36. Аппаратура для нейромышечного мониторинга.
37. Респираторный мониторинг. Аппаратура для капнометрии.
38. Аппаратура для оксиметрии. Пульсовые оксиметры.
39. Аппаратура для гемодиализа «Искусственная почка»
40. Аппаратура для ингаляционного наркоза.
41. Аппаратура для искусственной вентиляции легких. Классификация.
42. Примеры структурных схем аппаратов ИВЛ.
43. Аппаратура искусственного кровообращения. Пенные и мембранные оксигенаторы.
44. Медицинские эндоскопы (жесткие и гибкие).

45. Эндоскопические хирургические комплексы.
46. Методы и технические методы средства для томографии.
47. Рентгеновские компьютерные томографы.
48. ЯМР (магниторезонансные) томографы.
49. Радиоизотопные томографы.
50. Основные тенденции и направления развития медицинской аппаратуры и систем.