

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 16 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕДИЦИНСКАЯ ЛАЗЕРНАЯ АППАРАТУРА»

Направление подготовки: **12.03.04 – "Биотехнические системы и технологии"**
 Профиль подготовки **«Биомедицинская инженерия»**
 Уровень высшего образования: **бакалавриат**
 Форма обучения: **заочная**

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	4/144	6	4	8	126	зачет
Итого		6	4	8	126	зачет

Мед.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Медицинская лазерная аппаратура» является формирование у студентов представления об основных типах лазерной медицинской аппаратуры, их устройстве и особенностях работы.

Задачи дисциплины:

- создать представление о взаимодействии лазерного излучения с биологической тканью;
- получить понятие о принципах работы медицинского лазерного оборудования;
- развить навыки эксплуатации, технического обслуживания и ремонта лазерной медицинской техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина входит в вариативную часть обязательного цикла программы подготовки бакалавров направления «Биомедицинские системы и технологии».

При изучении курса используются основные понятия и сведения из таких учебных дисциплин, как «Физика»; «Высшая математика»; «Биофизические основы живых систем», «Биология человека и животных», «Основы физиологии человека».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Медицинская лазерная аппаратура» знания потребуются студентам при освоении дисциплин «Биотехнические системы медицинского и экологического назначения», «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий», «Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы», а также при прохождении учебной, производственной и исследовательской практик.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-9 - готовность к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники;

ПК-16 - способность разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий;

ПК-19 - способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать - особенности работы лазерной медицинской аппаратуры и основные правила ремонта и обслуживания медицинской техники (ПК-9);

Уметь - разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации лазерной медицинской аппаратуры (ПК-16);

Владеть - навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биомедицинской лазерной техники (ПК-19).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Медицинская лазерная аппаратура»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС			КП / КР
1.	Устройство и принцип работы медицинской лазерной аппаратуры	5	2				4	4				3/33	
1.1	Введение. Предмет дисциплины. Основные понятия.									14			
1.2	Основы физики лазерного излучения									16			
1.3	Принцип работы медицинской									16			

	лазерной аппаратуры											
1.4	Взаимодействие лазерного излучения с биотканью							14				
2.	Применение лазерной аппаратуры в медицинской практике.	5	4				4			2/25		
2.1	Современные лазерные технологии в терапии.							14				
2.2	Современные лазерные технологии в хирургии.							14				
2.3	Современные лазерные диагностические технологии.							14				
2.4	Особенности ремонта и технического обслуживания лазерной медицинской аппаратуры							12				
2.5	Меры безопасности при работе лазерной медицинской аппаратуры							12				
Всего			6			4	8	126		5/28		зачет

4.2. Лабораторные работы

1. Изучение характеристик оптического излучателя (2 часа).
2. Исследование прохождения лазерного излучения через световоды (2 часа).
3. Изучение работы магнитолазерного аппарата «Мустанг» (2 часа).
4. Изучение лазерного анализатора капиллярного кровотока «ЛАКК-01» (2 часа).

4.3. Практические занятия

1. Механизмы возбуждения медицинских лазеров.
2. Оптические свойства биоткани.
3. Термические свойства биоткани.
4. Изменение свойств биоткани в процессе лазерного излучения.
5. Системы доставки энергии лазера к биоткани.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (информационно-коммуникационные технологии при чтении лекций, работа в малых группах при выполнении лабораторных работ и др.).

При постановке заданий на самостоятельную работу широко используются разнообразные наглядные учебные пособия (раздаточный материал) и (учебные видеофильмы, слайд-шоу и т.д.). Ряд практических занятий предполагает совмещение тех или иных методов, как правило, это проблемная лекция с применением методов ИКТ (IT-методы).

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий в том числе: семинары в диалоговом режиме, дискуссии (в том числе – групповые), деловые и ролевые игры.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (подготовку к лабораторным занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК и в сети INTERNET, а также работу научной библиотеке ВлГУ (электронные ресурсы).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) защита лабораторных работ по методу обучения в малых группах;
- б) устный опрос студентов во время лекции и практических занятий.

6.1. Тематика рефератов.

1. Основы физики лазерного излучения.
2. Взаимодействие лазерного излучения с биотканью.
3. Биофотометрия.
4. Лазерная доплеровская флоуметрия.
5. Лазерный томограф.
6. Установка для лазерной реваскуляризации миокарда.
7. Лазерные световоды.
8. Лазерные литотрипторы.
9. Криолазерная хирургия.

10 Лазерные резонаторы.

6.2. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к лабораторным занятиям, устному опросу, и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях и во время защиты лабораторных работ.

Вопросы для СРС

Раздел 1.

1. Основы физики лазерного излучения.
2. Процесс лазерного излучения.
3. Системы с тремя и четырьмя уровнями.
4. Понятие монохроматичности, когерентности, расходимости лазерного излучения.
5. Устройство и работа лазерной медицинской аппаратуры.
6. Лазерные активные среды.
7. Механизмы возбуждения (оптическая накачка, газовый разряд и др.).
8. Резонатор лазера.
9. Системы доставки высокоинтенсивного лазерного излучения к биоткани (шарнирные манипуляторы, световоды).
10. Взаимодействие лазерного излучения с биотканью.
11. Оптические свойства биологической ткани.
12. Низкоинтенсивное лазерное излучение.
13. Высокоинтенсивное лазерное излучение (коагуляция, выпаривание, фотоабляция, оптический пробой).

Раздел 2.

1. Структура лазерной медицинской аппаратуры.
2. Лазерные терапевтические аппараты.
3. Механизм терапевтического действия низкоинтенсивного лазерного излучения.
4. Непрерывный и импульсный режим работы лазерного терапевтического аппарата. типы лазерных терапевтических аппаратов.
5. Лазерные хирургические аппараты.
6. Типы лазерных хирургических аппаратов.
7. Лазерные диагностические аппараты.
8. Биофотометры.

9. Лазерные томографы.
10. Лазерная доплеровская флоуметрия.
11. Особенности ремонта и технического обслуживания лазерной медицинской аппаратуры.
12. Характерные неисправности лазерной аппаратуры и методы их устранения.
13. Техническое обслуживание и аппаратура контроля параметров лазерного излучения.
14. Аппаратура для измерения параметров лазерного излучения.
15. Измеритель мощности лазерного излучения «Мустанг-стандарт».
16. Меры безопасности при работе лазерной медицинской аппаратуры.

6.3. Вопросы к зачету

1. Основы физики лазерного излучения.
2. Процесс лазерного излучения.
3. Системы с тремя и четырьмя уровнями.
4. Понятие монохроматичности, когерентности, расходимости лазерного излучения.
5. Устройство и работа лазерной медицинской аппаратуры.
6. Лазерные активные среды.
7. Механизмы возбуждения (оптическая накачка, газовый разряд и др.).
8. Резонатор лазера.
9. Системы доставки высокоинтенсивного лазерного излучения к биоткани (шарнирные манипуляторы, световоды).
10. Взаимодействие лазерного излучения с биотканью.
11. Оптические свойства биологической ткани.
12. Низкоинтенсивное лазерное излучение.
13. Высокоинтенсивное лазерное излучение (коагуляция, выпаривание, фотоабляция, оптический пробой).
14. Лазерные терапевтические аппараты.
15. Лазерные хирургические аппараты.
16. Лазерные диагностические аппараты.
17. Лазерная биофотометрия.
18. Лазерная доплеровская флоуметрия.
19. Лазерная реваскуляризация миокарда.
20. Лазерные резонаторы.
21. Расчет параметров лазерного излучения.
22. Криолазерная хирургия.
23. Лазерные установки для дробления камней в почках.

24. Биофотометры.
25. Лазерные томографы.
26. Лазерная доплеровская флоуметрия.
27. Особенности ремонта и технического обслуживания лазерной медицинской аппаратуры.
28. Характерные неисправности лазерной аппаратуры и методы их устранения.
29. Техническое обслуживание и аппаратура контроля параметров лазерного излучения.
30. Аппаратура для измерения параметров лазерного излучения.
31. Измеритель мощности лазерного излучения «Мустанг-стандарт».
32. Меры безопасности при работе лазерной медицинской аппаратуры.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Аппаратное обеспечение методов лучевой терапии [Электронный ресурс] / Ермолина Т.А. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261007395.html>
2. Гейниц А.В., Москвин С.В., Ачилов А.А. Внутривенное лазерное облучение крови. – М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2012. – 336 с.
3. . Биотехнические системы медицинского назначения: учебник / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 688с. ISBN 978-5-94178-352-6. Библиотека ВлГУ.

Дополнительная литература:

- 1.Изучение основных характеристик лазерной медицинской терапевтической аппаратуры на основе полупроводниковых лазеров: метод. указания к выполнению лабораторной работы по курсу "Лазерные медицинские системы" [Электронный ресурс] / Г.Н. Змиевской; под. ред. И.Н. Спиридонова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010." - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0388.html
2. Корневский, Н. А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учеб. пособие для вузов / Н.А.Корневский, Е.П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 431 с.
3. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ш. Абдуллин, Е.А. Пашкова, Ф.С. Шарифуллин. - Казань : Издательство КНИТУ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212357.html>
4. Биомедицинская аналитическая техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>
5. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учебное пособие для вузов по направлению 653900 "Биомедицинская техника" / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей,

С. П. Серегин ; Курский государственный технический университет ; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет .— Изд. 2-е .— Курск : ОАО "ИПП "Курск", 2009 .— 985 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 962-968 .— ISBN 978-5-7277-0506-3. Библиотека ВлГУ.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Сайт информационной поддержки студентов биотехнического профиля

<http://ilab.xmedtest.net>

<http://doktorlaser.ru/oborudovanie/primenenie-lazerov-v-medicine.html>

http://www.macdel.ru/metod_tech.php

<http://laserapparat.ru/>

<http://arcadis.mg/fizioterapiya/lazernaya-terapiya>

http://teh-med.ru/fizeoterapevticheskie_apparati_lazernoi_terapii

<http://medbuy.ru/articles/lazernoe-medicinskoe-oborudovanie>

http://www.medicallasers.ru/pdf/additional_fotona_new.pdf

<http://www.laserportal.ru/content>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, набор слайдов, электронные каталоги, учебные пособия и справочники. Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийными системами, компьютерами и экранами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"

Рабочую программу составил к.т.н., доцент  Марьгчев С.Н.

Рецензент (представитель работодателя)

И.о. директора ГУП ВО «Медтехника»  Кузин Г.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ
протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Заведующий кафедрой  Сушкова Л.Т.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической ко-
миссии направления 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"

протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Председатель комиссии  Сушкова Л.Т.