

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



Проректор по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 30 » 05 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физиотерапевтические приборы и аппараты»**

Направление подготовки: 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"

Профиль подготовки - "Биомедицинская инженерия"

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

| Семестр       | Трудоёмкость<br>зач. ед./час | Лекций,<br>час. | Практ.<br>занятий,<br>час. | Лабор.<br>работ,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма проме-<br>жуточного кон-<br>троля (экз/зачёт) |
|---------------|------------------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|--------------|---|
| 10            | 2/72                         | 4               | -                          | 4                        | 64           | Зачёт   |
| <b>Итого:</b> | 2/72                         | 4               | -                          | 4                        | 64           | Зачёт   |

Владимир 2016

*Handwritten signature*



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины « Физиотерапевтические приборы и аппараты» являются:

- формирование у студентов знаний о механизмах физиологического и лечебного действия физических факторов; принципе действия современных физиотерапевтических аппаратов, их основных функциональных параметрах;
- приобретение студентами навыков анализа и оценки основных характеристик физических факторов, функциональных параметров физиотерапевтических аппаратов;
- формирование представлений о перспективах разработки и эффективного использования физиотерапевтической аппаратуры.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Физиотерапевтические приборы и аппараты» относится к вариативной части ОПОП ВО (код Б1.В.ДВ.11.2, дисциплина по выбору) и изучается в 10-м семестре. Необходимые для освоения дисциплины знания, умения и готовности обучающегося приобретаются в результате изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Биохимия», «Физические основы биомедицинских технологий», «Методы исследования и модели биопроцессов и биосистем», «Биофизические основы живых систем», «Конструирование электронных средств и биотехнических систем», «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий». Освоение данной дисциплины необходимо для изучения курсов «Биотехнические системы медицинского назначения», «Медицинские приборы аппараты, системы, комплексы» и необходимо студентам для выполнения выпускных бакалаврских работ, а также в дальнейшем для обучения в магистратуре и различных сферах деятельности, связанных с исследовательской и научной работой.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Коды компетенций по ФГОС | Компетенции  | Планируемые результаты обучения  |
|--------------------------|--|--|
| ОПК-2                    | Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат                  | <b>Знать:</b> принципы действия современных физиотерапевтических аппаратов, механизмы физиологического и лечебного действия физических факторов.<br><b>Уметь:</b> анализировать воздействие физических факторов на ткани организма, оценивать основные характеристики физических лечебных факторов<br><b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки функциональных параметров физиотерапевтических аппаратов |
| ПК-2                     | Готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов | <b>Знать:</b> основные характеристики физических лечебных факторов<br><b>Уметь:</b> анализировать результаты научно-технических исследований в области использования физических факторов в медицине  |



|      |  |  |
|------|--|--|
| ПК-3 | Готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | <b>Уметь:</b> оформлять результаты исследований в области использования физиотерапевтических средств в медицине в виде докладов<br><b>Владеть:</b> навыками формирования презентаций по результатам выполненной работы |
|------|--|--|

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах) |                      |                     |                    |     |         | Объём учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---------|---|---|
|       |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР |   |   |
| 1     | Общие основы физиотерапии   | 10      |                 | 0,25   |                      |                     |                    | 4   |         | 0,5/17  |   |
| 2     | Аппараты электротерапии постоянным током  | 10      |                 | 0,5  |                      | 2                   |                    | 8   |         | 0,1/20  |   |
| 3     | Аппараты электротерапии импульсным током  | 10      |                 | 0,5  |                      |                     |                    | 8   |         | 0,5/20  |   |
| 4     | Аппараты электротерапии переменным током низкого напряжения   | 10      |                 | 0,5  |                      |                     |                    | 8   |         | 0,1/20  |   |
| 5     | Аппараты электротерапии, основанной на использовании электромагнитных полей высокой частоты         | 10      |                 | 0,5  |                      |                     |                    | 8   |         | 0,5/20  |   |
| 6     | Аппараты магнитотерапии   | 10      |                 | 0,5  |                      | 2                   |                    | 8   |         | 0,1/20  |   |
| 7     | Аппараты физиотерапии, основанной на использовании электромагнитных колебаний оптического диапазона | 10      |                 | 0,5  |                      |                     |                    | 8   |         | 0,1/20  |   |
| 8     | Аппараты механотерапии  | 10      |                 | 0,5  |                      |                     |                    | 6   |         | 0,1/20  |   |
| 9     | Аппараты физиотерапии, основанной на  | 10      |                 | 0,25   |                      |                     |                    | 6   |         | 0,1/40  |   |



|   |    |  |   |  |   |  |    |  |        |       |
|---|----|--|---|--|---|--|----|--|--------|-------|
| использовании постоянного электрического поля высокой напряженности |    |  |   |  |   |  |    |  |        |       |
| Всего:  | 10 |  | 4 |  | 4 |  | 64 |  | 1,6/20 | Зачёт |

#### 4.1. Теоретический курс: содержание разделов и тем дисциплины

##### Тема 1. Общие основы физиотерапии

Определение предмета физиотерапии, краткие сведения из истории. Основные направления использования физических факторов в медицине (лечебное, реабилитационной, профилактическое, диагностическое). Основные особенности и достоинства лечебных физических факторов. Классификация средств и методов физиотерапии.

##### Тема 2. Аппараты электротерапии постоянным током

Постоянный ток и его лечебно-профилактическое использование. Механизмы физиологического и лечебного действия на организм постоянного тока. Дозирование постоянного тока. Гальванизация Лекарственный электрофорез. Аппаратура. Основные функциональные параметры.

##### Тема 3. Аппараты электротерапии импульсным током

Импульсная электротерапия. Электросон. Физическая характеристика токов, применяющихся для электросна. Дидинамотерапия. Физическая характеристика токов, применяющихся для дидинамотерапии. Электростимуляция. Аппаратура. Основные функциональные параметры.

##### Тема 4. Аппараты электротерапии переменным током низкого напряжения

Лечение интерференционными токами. Амплипульстерапия Механизм физиологического и лечебного действия. Флюктуоризация. Аппаратура. Основные функциональные параметры.

##### Тема 5. Аппараты электротерапии, основанной на использовании электромагнитных полей высокой частоты

Высокочастотная, ультравысокочастотная и сверхвысокочастотная терапия. Общая характеристика методов высокочастотной электротерапии. Физическая характеристика факторов. Ультратонотерапия. Дарсонвализация. Индуктотермия. Аппаратура. Основные функциональные параметры.

##### Тема 6. Аппараты магнитотерапии

Магнитотерапия. Биофизические основы магнитотерапии. Виды магнитных полей (постоянное, переменное, бегущее, импульсное). Физиологическое и лечебное действие магнитных полей. Аппаратура. Основные функциональные параметры.

##### Тема 7. Аппараты физиотерапии, основанной на использовании электромагнитных колебаний оптического диапазона

Физическая и биофизическая характеристика света, понятие о спектре световых излучений. Физиологическое и лечебное действие инфракрасных и видимых лучей. Биоптронотерапия. Физиологическое и лечебное действие плоскополяризованного света, ультрафиолетовых лучей с различной длиной волны (ДУФ, СУФ, КУФ). Аппараты лазеротерапии.

##### Тема 8. Аппараты механотерапии

Механотерапия Понятие об ультразвуковой терапии. Физические и биофизические основы метода. Низкочастотный ультразвук, преимущества низкочастотной ультразвуковой



вой терапии. Аппаратура. Основные функциональные параметры. Ультрафонофорез лекарственных веществ.

### **Тема 9. Аппараты физиотерапии, основанной на использовании постоянного электрического поля высокой напряженности**

Франклинизация. Аэронотерапия. Понятие об аэроионах и гидроаэроионах. Особенности действия положительных и отрицательных аэро- и гидроаэроионов Аппаратура. Основные функциональные параметры.

#### **4.2. Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия, являясь формой индивидуально-группового обучения, имеют целью углубление и закрепление знаний, полученных в процессе самостоятельной работы, а также способствуют выявлению преподавателем уровня подготовки каждого студента и его возможностей. Целью лабораторных занятий является освоение методов физиотерапии, приобретение студентами навыков оценки основных характеристик физических факторов, изучение физиотерапевтических аппаратов.

##### *Перечень лабораторных работ*

1. Аппараты электротерапии постоянным током
2. Аппараты магнитотерапии.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки и реализации компетентного подхода предусматривается использование активных и интерактивных форм обучения при проведении лекционных и лабораторных занятий. На лабораторных занятиях используется проблемно-ориентированный подход, стимулирование активности путём привлечения к обсуждению проблем, на лекционных занятиях применяются мультимедиа технологии (видеофильмы, презентации электронные альбомы и др.).

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

#### **Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа студентов включает изучение теоретического материала, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ. Основа самостоятельной работы - изучение литературы и работа с конспектом лекций, работа со справочно-информационной литературой.

##### *Вопросы для самостоятельной работы*

1. Принципы современной физиотерапии.
2. Современные аппараты для гальванизации и электрофореза.
3. Основные методики гальванизации и электрофореза.
4. Определение силы тока и количества лечебного вещества для проведения процедуры электрофореза.
5. Устройство электрода для гальванизации и лекарственного электрофореза.
6. Определение силы тока гальванизации отдельных участков тела человека при проведении общей гальванизации.
7. Особенности механизма действия импульсных токов. Виды импульсных токов.
8. Особенности техники и методики проведения франклинизации. Аппаратура.
9. Физическая характеристика токов, применяющихся для электросна. Аппаратура.



10. Физическая характеристика токов, применяющихся для дидинамотерапии. Аппаратура.
11. Механизм физиологического и лечебного действия низкочастотных переменных электрических токов; флюктуоризация, интерференцтерапия.
12. Физическая характеристика токов, применяющихся для дидинамотерапии. Аппаратура.
13. Физическая характеристика токов, применяющихся для амплипульстерапии. Механизм физиологического и лечебного действия синусоидальных модулированных токов. Аппаратура.
14. Чрескожная электростимуляция. Аппаратура.
15. Виды токов, используемых для электростимуляции.
16. Электростимуляция при периферических и центральных парезах и параличах. Аппаратура.
17. Электростимуляция внутренних органов. Аппаратура.
18. Виды токов, применяемых для транскраниальной электростимуляции.
19. Ультратонотерапия. Физическая характеристика факторов. Аппаратура.
20. Дарсонвализация. Физическая характеристика фактора. Механизм физиологического и лечебного действия дарсонвализации. Аппаратура.
21. Индуктотермия. Физическая характеристика фактора. Аппаратура.
22. Физиологическое и лечебное действие электрического поля ультравысокой частоты (УВЧ). Аппаратура.
23. УВЧ-индуктотермия. Импульсная УВЧ-терапия, особенности действия. Аппаратура.
24. Дециметровая и сантиметровая терапия (ДМВ и СМВ-терапия). Аппаратура.
25. Миллиметровая терапия (ММВ-терапия). Физические и биофизические основы метода. Физиологическое и лечебное действие миллиметровых волн. Аппаратура.
26. Биофизические основы магнитотерапии.
27. Виды магнитных полей (постоянное, переменное, бегущее, импульсное). Физиологическое и лечебное действие магнитных полей. Аппаратура.
28. 13. Франклиннизация. Аэронотерапия. Физиологическое и лечебное действие на организм постоянного электрического поля высокой напряженности.
29. Понятие об аэроионах и гидроаэроионах. Особенности действия положительных и отрицательных аэро- и гидроаэроионов. Аппаратура.
30. Ультразвук и его лечебно-профилактическое использование
31. Ультрафонофорез лекарственных веществ, показания и противопоказания.
32. Аппаратура, техника и методика ультразвуковых процедур.
33. Сочетанные методы ультразвуковой терапии.
34. Физическая и биофизическая характеристика света, понятие о спектре световых излучений.
35. Инфракрасные и видимые лучи. Физиологическое и лечебное действие инфракрасных и видимых лучей. Аппаратура.
36. Биоптронотерапия. Физиологическое и лечебное действие плоскополяризованного света.
37. Ультрафиолетовые лучи. Физиологическое и лечебное действие ультрафиолетовых лучей с различной длиной волны. Аппаратура.
38. Виды местного УФ - облучения (очаговое, внеочаговое, облучение рефлексогенных зон). УФ - облучение крови. Аппараты.
39. Физическая и биофизическая характеристика лазерного излучения. Механизм физиологического и лечебного действия. Аппаратура.
40. Понятие о лазерпунктуре и лазерном облучении крови. Аппаратура.
41. Лечебные факторы грязелечебных процедур: тепловой, химический, механический.
42. Гидротерапия. Лечебные души. Механизм физиологического и лечебного действия.



43. Ингаляционная терапия (аэрозоли, гидроаэрозоли). Аэроионотерапия. Механизм действия.

44. Термотерапия. Техника теплолечебных процедур.

Формы отчета студента о результатах выполнения самостоятельной работы: конспекты, реферат, обзоры информации, графическое представление изученного учебного материала.

### **Реферат**

Каждому студенту выдается тема для подготовки реферата. Конкретная тема реферата подбирается индивидуально с учётом интересов студента. В задачу студента входит поиск, анализ и систематизация материала по теме. Объём реферата – 15...20 листов формата А4 (MS WORD, Times New Roman, кегль 14; 1,5 интервала).

### **Темы рефератов.**

1. Физиологическое и лечебное действие на организм магнитолазерной терапии.
2. Средства физиотерапии, оказывающие обезболивающее действие.
3. Средства физиотерапии, оказывающие противовоспалительное действие.
4. Аппараты УВЧ электротерапии.
5. Средства физиотерапии, оказывающие спазмолитическое действие.
6. Средства физиотерапии, улучшающие сосудистую микроциркуляцию.
7. Физическая характеристика факторов и аппаратура ультратонотерапии.
8. Средства физиотерапии, улучшающие регенераторное действие.
9. Аппараты информационной физиотерапии.
10. Аппаратура методов СВЧ и КВЧ электротерапии.

### **Зачёт**

При сдаче зачёта студент должен продемонстрировать знание свойств тканей организма, определяющих характер взаимодействия с лечебными физическими факторами; механизмы физиологического и лечебного действия физических факторов; современные физиотерапевтические аппараты. Студент должен уметь оценивать основные характеристики физических лечебных факторов, функциональные параметры физиотерапевтических аппаратов. Студент должен знать перспективы разработки и эффективного использования физиотерапевтической аппаратуры.

### **Вопросы к зачёту**

1. Определение предмета физиотерапии, краткие сведения из истории.
2. Основные направления использования физических факторов в медицине (лечебное, реабилитационной, профилактическое, диагностическое). Основные особенности и достоинства лечебных физических факторов.
3. Классификация средств и методов физиотерапии.
4. Физико-химические основы и механизмы физиологического и лечебного действия на организм постоянного тока.
5. Гальванизация, основы и особенности метода. Аппаратура.
6. Лекарственный электрофорез, общие основы и важнейшие особенности метода. Аппаратура.
7. Механизмы физиологического и лечебного действия методов импульсной электротерапии. Аппараты импульсной электротерапии.
8. Электросон. Физическая характеристика токов, применяющихся для электросна. Аппаратура.
9. Транскраниальная электроаналгезия, особенности метода. Аппаратура.
10. Диадинамотерапия. Физическая характеристика токов, применяющихся для диадинамотерапии. Аппаратура.
11. Амплипульстерапия. Физическая характеристика токов, применяющихся для амплипульстерапии. Механизм физиологического и лечебного действия синусоидальных модулированных токов. Аппаратура.



12. Электростимуляция. Виды токов, использующихся для электростимуляции. Электростимуляция внутренних органов. Аппаратура.
13. Транскраниальная электростимуляция. Понятие, виды токов, применяемых для транскраниальной электростимуляции.
14. Чрескожная электростимуляция. Аппаратура
15. Общая характеристика методов высокочастотной электротерапии. Физическая характеристика факторов. Аппаратура.
16. Высокочастотная электротерапия. Ультратермотерапия. Физическая характеристика факторов. Механизм физиологического и лечебного действия токов надтональной частоты. Аппаратура.
17. Дарсонвализация. Физическая характеристика фактора. Аппаратура.
18. Индуктотермия. Физическая характеристика фактора. Аппаратура.
19. Физиологическое и лечебное действие электрического поля ультравысокой частоты (УВЧ). Аппаратура. УВЧ-индуктотермия. Импульсная УВЧ-терапия. Аппаратура.
20. Сверхвысокочастотная терапия. Дециметровая и сантиметровая терапия (ДМВ и СМВ-терапия). Миллиметровая терапия (ММВ-терапия). Физиологическое и лечебное действие миллиметровых волн. Аппаратура.
21. Магнитотерапия. Биофизические основы магнитотерапии. Виды магнитных полей (постоянное, переменное, бегущее, импульсное).
22. Физиологическое и лечебное действие магнитных полей. Аппараты магнитотерапии.
23. Механотерапия: мануальная терапия, массаж, вибротерапия. Механизмы физиологического и лечебного действия. Аппаратура.
24. Понятие об ультразвуковой терапии. Физические и биофизические основы метода.
25. Механизм физиологического и лечебного действия ультразвука Низкочастотный ультразвук, преимущества низкочастотной ультразвуковой терапии. Аппаратура.
26. Ультрафонофорез лекарственных веществ. Механизм лечебного действия. Аппаратура. Сочетанные методы ультразвуковой терапии.
27. Интерференцтерапия. Флюктуоризация. Аппаратура.
28. Сверхвысокочастотная терапия. Дециметровая и сантиметровая терапия (ДМВ и СМВ-терапия). Миллиметровая терапия (ММВ-терапия). Физиологическое и лечебное действие миллиметровых волн. Аппаратура.
29. Франклиннизация. Аэротерапия. Физиологическое и лечебное действие на организм постоянного электрического поля высокой напряженности.
30. Понятие об аэроионах и гидроаэроионах. Особенности действия положительных и отрицательных аэро- и гидроаэроионов. Аппаратура. Методика проведения процедур.
31. Светолечение Физическая и биофизическая характеристика света, понятие о спектре световых излучений. Физиологическое и лечебное действие инфракрасных и видимых лучей. Аппаратура.
32. Биоптронтерапия. Физиологическое и лечебное действие плоскополяризованного света. Методика и техника проведения процедур. Аппаратура.
33. Ультрафиолетовые лучи. Физиологическое и лечебное действие ультрафиолетовых лучей с различной длиной волны (ДУФ, СУФ, КУФ).
34. Методика и виды местного УФ-облучения (очаговое, внеочаговое, облучение рефлексогенных зон). Аппараты.
35. УФ-облучение крови. Методика. Аппараты. Источники интегрального и селективного типа.
36. Лазеротерапия. Физическая и биофизическая характеристика лазерного излучения. Механизм физиологического и лечебного действия. Аппаратура.
37. Понятие о лазерпунктуре и лазерном облучении крови. Аппаратура.
38. Индуктотермоэлектрофорез, вакуумдарсонвализация. Аппаратура.
39. Магнитолазерная терапия. Аппаратура.
40. Методы с использованием информационного действия физических факторов на организм человека. Основные действующие факторы. Аппараты.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Александров, В.В. Основы восстановительной медицины и физиотерапии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Александров В.В., Алгазин А.И. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 136 с. - ISBN 978-5-9704-3334-8.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433348.html>.

2. Соколова, Н.Г. Физиотерапия: учебник [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. — 351 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222254585.html>.

3. Пономаренко, Г.Н. Общая физиотерапия [Электронный ресурс]: учебник / Г. Н. Пономаренко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 368 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-3167-2.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431672.html>.

### б) дополнительная литература

4. Пономаренко, Г.Н. Физиотерапия [Электронный ресурс]: национальное руководство / Под ред. Г.Н. Пономаренко - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 864 с. - (Серия "Национальные руководства"). - ISBN 978-5-9704-2711-8.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427118.html>.

5. Пономаренко, Г.Н. Организация физиотерапевтической помощи и санаторно-курортного лечения [Электронный ресурс] / Г.Н. Пономаренко, И.Э. Балабан, А.М. Ветитнев - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - ISBN970-4-1184-1V002-2.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/970411841V0022.html>.

6. Гафиятуллина, Г.Ш. Физиотерапия [Электронный ресурс] / Г.Ш. Гафиятуллина, В.П. Омельченко, Б.Е. Евтушенко, И.В. Черникова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 272 с. (Серия "Библиотека врача-специалиста") - ISBN 978-5-9704-1448-4.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414484.html>.

### в) периодические издания

7. Журнал «Вестник восстановительной медицины» (Библиотека ВлГУ).

8. Журнал «Вестник новых медицинских технологий» (Библиотека ВлГУ).

9. Журнал «Лазерная медицина» (Библиотека ВлГУ).

10. Журнал «Биомедицинская химия» (Библиотека ВлГУ).

### в) интернет-ресурсы

11. <http://znanium.com/>

12. <http://e.lanbook.com/>

13. <http://elibrary.ru/>

14. <http://www.studentlibrary.ru/>

15. <http://www.iprbookshop.ru/>

16. <http://www.liveinternet.ru/>.

17. <http://window.edu.ru/>.

18. <https://ru.wikipedia.org/>.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проводятся в аудиториях 331-3, оборудованных техническими средствами для использования мультимедиа технологий (видеоматериалы, слайды) и 324-3, оборудованной компьютерной техникой и средствами для использования мультимедиа технологий. В процессе подготовки к занятиям студенты имеют возможность работать в Интернете, пользуясь ресурсами компьютерных классов кафедры (а.330-3, 503-3).



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС  
ВО по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"

Рабочую программу составил доцент Фролова Т.Н. Фролова

Рецензент

консультант отдела материально-технического  
обеспечения Департамента здравоохранения

администрации Владимирской области, к.т.н. Жанина Т.В. Жанина Т.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ \_\_\_\_\_

Протокол № 9 от 30.05 2016 года

Заведующий кафедрой Сушкова Л.Т. Сушкова Л.Т.

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

Протокол № 9 от 30.05 2016 года

Председатель комиссии Сушкова Л. Т. Сушкова Л.Т.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016 / 2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 20.06.16. года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова