**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

КАФЕДРА БИОФИЗИКИ

**УТВЕРЖДАЮ:**
Проректор по научно-методической
и учебной работе
_____ Б.И.Скафа

« 28 » июня 2017 г.

# Рабочая программа учебной дисциплины

# «ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ»

*(спецкурс №5)*

Направление подготовки: 06.04.01 Биология

Профиль подготовки: Биофизика

Образовательный уровень выпускника: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Донецк 2017

**УТВЕРЖДАЮ:**
Декан биологического факультета
_____ О.С.Горецкий
26" июня 2017 г.

Программа учебной дисциплины **«Физические методы диагностики и лечения в современной медицине»** составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "28" сентября 2016г. № 1002, зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 20 октября 2016 г. № 1652 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750, учебных планов по направлению подготовки 06.04.01 Биология (Профиль: Биофизика), утвержденных Ученым Советом Университета от 31.03.2017 г., протокол № 3 и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 77/05 от 06.05 2017 г.).

Разработчик:
д.мед.н., профессор кафедры биофизики _____ О.Г. Калинкин

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биофизики

Протокол № 16 от "15 мая 2017 г.

Зав. кафедрой _____ С.В. Беспалова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 10 от "23" июня 2017 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета _____ Е.В. Прокопенко

**1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:** учебная дисциплина «Физические методы диагностики и лечения в современной медицине» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 06.04.01 Биология профиль Биофизика.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой биофизики, основывается на базе дисциплин бакалавриата Физика, Физические методы в биологии, Введение в биофизику, Биология человека, Физиология человека и животных, Математические методы в биологии, Анатомия человека, Гистология, Цитология, Иммунология, Биохимия, Органическая химия, Основы медицинской биофизики, а также сопутствующих дисциплин Количественный анализ биологических данных, Биологическое действие электромагнитных полей, Биофизика медицины критических состояний, Компьютерные технологии в биологии и является основой для изучения дисциплин Магниторецепция, Биологическое действие физических факторов, Физические принципы биологической подвижности, Биофизика высоких давлений, Молекулярная биофизика, Методология и методы научных исследований, Спецглавы физических и химических наук, Современные проблемы биологии (биофизики), а также для решения задач производственной (преддипломной) практики, написания научно-исследовательской работы и будущей профессиональной деятельности.

**2.Нормативные ссылки** *(при необходимости).*

**3. Структура дисциплины *(модуля)***

| Характеристика учебной дисциплины | очная форма обучения | заочная форма обучения |
|---|---|---|
| Образовательный уровень: | Магистр | |
| Направление подготовки | 06.04.01. Биология | |
| Профиль | Биофизика | |
| Количество содержательных модулей (тем) | 1 (9) | |
| Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы | Дисциплина вариативной части ОП | |
| Формы контроля | *текущий, модульный контроль, промежуточная аттестация (экзамен)* | |
| Показатели | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Количество зачетных единиц (кредитов) | 4 | 4 |
| Количество часов | 144 | 144 |
| Год подготовки | 1 | 1 |
| Семестр | 1 | |
| Количество часов | | |
| - лекционных | 18 | 4 |
| - практических, семинарских | | |
| - лабораторных | 18 | 4 |
| - самостоятельной работы | 108 | 136 |
| в т.ч. индивидуальное задание | | |
| Недельное количество часов, т.ч. | 8 | |
| аудиторных | 2 | |

**4. Описание дисциплины**

***Цель*** – ознакомиться с системой диагностики и лечения больных с помощью методов и средств физики, математики, информатики и техники.

***Задачи*** – получить знания о физической основе методов диагностики состояния органов и систем, используемых в практической медицине.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки 06.04.01 Биология профиль Биофизика:

**а)** ***общекультурных (ОК):***

способность к абстрактному мышлению, критическому анализу информации (ОК-1);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

**б)** ***общепрофессиональных (ОПК):***

готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ОПК-3);

способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические и медико-биологические исследования с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4);

***в) профессиональных (ПК):***

**научно-исследовательская деятельность:**

способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);

**лабораторно-диагностическая деятельность:**

способность проводить разнообразные физиологические, морфологические, иммунологические, биохимические и психофизиологические исследования, анализировать из результаты (ПК-10).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен.**

***ориентироваться:*** в современных проблемах применения физических методов диагностики и лечения в современной медицине;

***знать:*** физическую основу методов диагностики состояния органов и систем, используемых в практической медицине;

***уметь:*** систематизировать результаты наблюдений; делать обобщение и оценивать достоверность полученных результатов; использовать измерительные приборы и оборудование;

***владеть:*** методами сердечно-легочной реанимации.

**5. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса**

Дисциплина призвана осветить достижения и проблемы практической медицины Ознакомить с методами и приемами контроля и коррекции нарушений жизненно важных функций организма в основе которых лежат физические и физико-химические явления. Показать, что решение проблем современной медицины возможно лишь при наличии современного высокоточного и высокопроизводительного медицинского диагностического и лечебного оборудования, современнейших технологий и методик медицины, новых инструментов, материалов, фармакологических средств. Для этого, в свою очередь должны быть в наличии соответствующие медицинские кадры, способные пользоваться современной техникой и владеющими современными методами анализа и синтеза применительно к лечебному процессу.

Курс дисциплины «Физические методы диагностики и лечения в современной медицине» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных и эвристических методов обучения. В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия и т.д.).

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов.

| **Порядковый номер и тема** | **Краткое содержание темы** |
|---|---|
| ***Содержательный модуль 1*** | |
| ***Тема 1.*** Введение в курс «Физические методы диагностики и лечения в современной медицине» | Цель и задачи медицинской биофизики. Связь медицинской биофизики с другими науками. Внедрение фундаментальных достижений современной физики в медицину. Внедрение и разработка новых информационных технологий. |
| ***Тема2.*** Оптические методы диагностики и лечения в современной медицине | Основы рентгеноструктурного анализа. Поляризованный свет и поляриметрия. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Некоторые специальные приемы и методы оптической микроскопии в медицине. Волоконная оптика в современной диагностической медицине. |
| ***Тема 3.*** Элекродинамика | Электрическая природа процессов в организме. Механизм воздействия электромагнитных полей. Аппаратурная основа медицинской электроники. электрокардиография. Электоэнцефалография, магнитокардиография. |
| ***Тема4.*** Физические процессы в тканях под действием электромагнитных полей | Гальванизация. Электрофорез лекарств. Воздействие переменным магнитным полем. Воздействие переменным электрическим полем. |
| ***Тема 5.*** Ионизирующие излучения в медицине | Биофизические основы действия ионизирующих излучений в медицине. Лучевая диагностика. Лучевая терапия. Рентгендиагностика. Рентгентерапия. |
| ***Тема 6***. Ультразвуковые исследования в медицине | Биофизические основы действия ультразвуковых волн в медицине. Эхограмма. Доплерограмма. Резонансная (под действием высокочастотных электромагнитных импульсов), ультразвуковая, тепловая (инфракрасное) интроскопия. |
| ***Тема 7.*** Магнитно-резонансная томография | Биофизические особенности метода магнитно-резонансной томографии (МРТ). Виды МРТ. Применение МРТ в различных областях медицинской диагностики. |
| ***Тема 8.*** Компьютерная томография | Биофизические особенности метода компьютерной томографии (КТ). Виды КТ. Применение КТ в различных областях медицинской диагностики. |
| ***Тема 9.*** Реографические исследования в медицине | Основы профессиональной реографии. Реография конечностей, почек, печени, легких, головного мозга. Интегральная реография. Приборы. Программное обеспечение. |

| | Содержательный модуль 1 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Названия содержательных модулей и тем** | **Количество часов** | | | | | | | | | | | |
| | **Очная форма** | | | | | | **Заочная форма** | | | | | |
| | всего | лекции | практические | лабораторные | самостоятельная работа | индивидуальная работа | всего | лекции | практические | лабораторные | самостоятельная работа | индивидуальная работа |
| ***Тема 1***. Введение в курс «Физические методы диагностики и лечения в современной медицине» | 16 | 2 | | 2 | 12 | | 17 | 1 | | 1 | 15 | |
| ***Тема 2***. Оптические методы диагностики и лечения в современной медицине | 16 | 2 | | 2 | 12 | | 15 | | | | 15 | |
| ***Тема3***. Элекродинамика | 16 | 2 | | 2 | 12 | | 17 | 1 | | 1 | 15 | |
| ***Тема 4.*** Физические процессы в тканях под действием электромагнитных полей | 16 | 2 | | 2 | 12 | | 15 | | | | 15 | |
| ***Тема 5.*** Ионизирующие излучения в медицине | 16 | 2 | | 2 | 12 | | 17 | 1 | | 1 | 15 | |
| ***Тема6.*** Ультразвуковые исследования в медицине | 16 | 2 | | 2 | 12 | | 15 | | | | 15 | |
| ***Тема 7.*** Магнитно-резонансная томография | 16 | 2 | | 2 | 12 | | 17 | 1 | | 1 | 15 | |
| ***Тема8.*** Компьютерная томография | 16 | 2 | | 2 | 12 | | 15 | | | | 15 | |
| ***Тема 9***. Реографические исследования в медицине | 16 | 2 | | 2 | 12 | | 16 | | | | 16 | |
| ***Итого по 1 содержательному модулю*** | 144 | 18 | | 18 | 108 | | 144 | 4 | | 4 | 136 | |
| ***Всего часов по курсу*** | 144 | 18 | | 18 | 108 | | 144 | 4 | | 4 | 136 | |

**6. Темы семинарских занятий**
**7. Темы практических занятий**
**8. Темы лабораторных занятий**

| | Тема лабораторного занятия |
|---|---|
| Лабораторная работа 1 | Проведение механических, теплофизических, электромагнитных и оптических медицинских измерений. |
| Лабораторная работа 2 | Изучение методов электромагнитной и гальванической природы, направленных на профилактику и лечение различных заболеваний |
| Лабораторная работа 3 | Основы применение ультразвука в клинических и лабораторных исследованиях (эхограмма, ультросонограмма, доплерография, УЗИ) |
| Лабораторная работа 4 | Основы профессиональных реографических исследований |

**9. Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям (36 часов).

Также предусмотрено изучение учебной и методической литературы, составление конспектов.

| № | Название темы | Количество часов | |
|---|---|---|---|
| | | дневная форма | заочная форма |
| 1 | ***Тема 1.*** Внедрение фундаментальных достижений современной физики в медицину. Внедрение новых информационных технологий. | 8 | 9 |
| 2 | ***Тема 2.*** Волоконная оптика в современной диагностической медицине | 8 | 9 |
| 3 | ***Тема 3.*** Электрокардиография. Электоэнцефалография, Магнитокардиография. | 8 | 9 |
| 4 | ***Тема 4.*** Электросон. Электронаркоз. | 8 | 9 |
| 5 | ***Тема 5.*** Радионуклидное сканирование. | 8 | 9 |
| 6 | ***Тема 6***. Эхограмма. Ультросонограмма. Доплерограмма. | 8 | 9 |
| 7 | ***Тема 7.*** Виды МРТ. Применение МРТ в различных областях медицинской диагностики. | 8 | 9 |
| 8 | ***Тема 8.*** Виды КТ. Применение КТ в различных областях медицинской диагностики | 8 | 9 |
| 9 | ***Тема 9.*** Реография конечностей. Реоэнцефалография. Реография почек. | 8 | 10 |
| **Всего часов** | | **72 (108)** | **100 (136)** |

**10.Индивидуальные задания**

**11. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации**

**Вопросы к модульному контролю**

1. Роль медицинской биофизики в современной медицине.
2. Применение ультразвуковых методов в медицине.
3. Методы оценки функционального состояния организма.

4. Компьютерная томография. Магнитно-резонансная томография.
5. Методы мониторинга параметров кровообращения.
6. Реографические исследования в медицине. Интегральная реография. Тетраполярная реография.
7. Роль физических методов в диагностике, и лечении травматической болезнью.
8. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы.
9. Метаболический мониторинг в медицине критических состояний.
10. Фундаментальная и прикладная медицинская физика.
11. Оптические приборы в медицине.
12. Биофизика в медицине, ее значение в диагностике и лечении заболеваний.
13. Методы диагностики и коррекции.
14. Классификация нарушений гемодинамики при травме.
15. Физические основы электрокардиографии.
16. Полное сопротивление тканей (импеданс) организма. Физические основы реографии.
17. Некоторые специальные приемы оптической микроскопии.
18. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, применение в медицине.
19. Физические основы применения рентгеновского излучения в медицине.
20. Количественная оценка воздействия ионизирующего излучения на организм человека.

**Вопросы к экзамену**

1. Историческое становление и развитие медицинской биофизики как науки.
2. Экспертиза в области физических методов в медицине.
3. Механические, теплофизические, электромагнитные и оптические, измерения в современной медицине.
4. Атомно-ядерные и физико-химические измерения в современной медицине.
5. Патогенез травматической болезни.
6. Мониторинг витальных функций, обработка полученных данных, протезирование утраченных функций.
7. Прогнозирование исходов и осложнений. Медицинская технология лечения.
8. Электрическая природа процессов в организме. Механизм воздействия электромагнитных полей.
9. Аппаратурная основа медицинской электроники. электрокардиография. Электоэнцефалография, магнитокардиография.
10. Роль физических методов в диагностике, контроле над основными функциями организма.
11. Гальванизация. Электрофорез лекарств. Электросон, электронаркоз, электрохирургия, дефибрилляторы.
12. Воздействие переменным магнитным полем.
13. Воздействие переменным электрическим полем.
14. Лучевая диагностика. Лучевая терапия. Рентгендиагностика. Рентгентерапия.
15. Излучения, используемые в интроскопии.
16. Исследование функционального и морфологического состояния органов и систем с помощью индикаторов меченных радиоактивными нуклидами.

17. Методы радиометрияии радиографии. Радионуклидное сканирование.
18. Метод магнитно-резонансной томографии.
19. Метод рентгенологического исследования тонких слоев тканей.
20. Способ дистантного определения положения, формы, величины, структуры органов и тканей, а также патологических очагов.
21. Эхограмма. Ультросонограмма. Доплерограмма.
22. Изменения газообмена при нарушении вентиляции, диффузии и легочного кровотока.
23. Методы диагностики, коррекции и протезирования внешнего дыхания.
24. Реография конечностей, почек, печени, легких, головного мозга.
25. Интегральная реография. Приборы.

**12.Образец экзаменационного билета**

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

| | |
|---|---|
| Образовательный уровень | Магистр |
| Направление подготовки | 06.04.01 Биология |
| Семестр | 1 |
| Учебная дисциплина | Физические методы диагностики и лечения в современной медицине |

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Функции медицинских физиков в современной медицине.
2. Роль физических методов в диагностике, контроле над основными функциями организма.

Утверждено на заседании кафедры биофизики
Протокол №___ от „___” _____ 20 г.

Зав. кафедрой биофизики Беспалова С.В.

Экзаменатор Калинкин О.Г.

**13.Образец тестового задания** *(при наличии)*

**14. Критерии оценивания**

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

| **Зачетные модули** | **Форма контроля** | **Баллы** |
|---|---|---|
| Содержательный модуль 1 | Устный опрос | 5 |
| | Самостоятельная работа | 10 |
| | Выполнение лабораторных работ | 20 |
| | Модульный контроль | 15 |
| **Экзамен** | | **50** |
| **Общий итог** | | **100** |

**Шкала оценивания:**

| По шкале ECTS | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет) | Оценка по государственной шкале (зачет) |
|---|---|---|---|
| A | 90–100 | 5 (отлично) | зачтено |
| B | 80–89 | 4 (хорошо) | зачтено |
| C | 75–79 | 4 (хорошо) | зачтено |
| D | 70–74 | 3 (удовлетворительно) | зачтено |
| E | 60–69 | 3 (удовлетворительно) | зачтено |
| FX | 35–59 | 2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи | не зачтено |
| F | 0-34 | 2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов | не зачтено |

***Экзамен оценивается в 50 баллов.***

Для оценки экзамена преподаватель руководствуется следующими принципами:

**50-40 баллов** - показаны систематические и глубокие знания при ответе на вопросы билета;

**39-30 баллов** - показаны систематические и глубокие знания при ответе на вопросы билета, но при ответе допущены несущественные ошибки;

**29-20 баллов** – показаны не систематические и не глубокие знания при ответе на вопросы билета, при ответе допущено несколько существенных ошибок;

**19-10 баллов** - показаны поверхностные знания при ответе на вопросы билета, при ответе допущено много существенных ошибок;

**9-1 балл -** простые вопросы по знанию основных определений и формул, воспроизведены отдельные фрагменты материала с помощью экзаменатора.

**0** - полное незнание материала.

**15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Для проведения лекционных занятий используется аудитория на группу, оборудованная меловой доской, мультимедийным проектором и экраном.

Для обеспечения лабораторных занятий по данному курсу используется база НИИ травматологии и ортопедии Дон НМУ и Республиканского травматологического центра.

**16. Рекомендованная литература**

**Основная**

1. Теоретические основы медицинской биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост. С. В. Беспалова, Е. С. Сергеева, С. В. Чуфицкий] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

2. Физико-биологические методы в медицине [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, Е. С. Сергеева, С. В. Чуфицкий] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

3. Конспект лекций по курсу «Биофизика сенсорных систем» [Электронный ресурс] / [сост. О. С. Горецкий] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

4. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Биофизика сенсорных систем» [Электронный ресурс] : (для магистров направления подготовки 06.04.01 Биология, профиль бифизика) / [сост. О. С. Горецкий] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. - Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

5. Биофизические методы исследования биологических систем. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Легенький, В. О. Корниенко, С. В. Чуфицкий, Р. А. Капшуков] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

6. Биофизика макромолекул [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост. С. В. Беспалова, В. О. Корниенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

7. Беспалова С. В. Электрические явления в биомембранах [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Беспалова, В. О. Корниенко; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

8. Методы изучения физических процессов, лежащих в основе биологических явлений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Сирюк, В. В. Кононенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

**Дополнительная**

1. Избранные главы биофизики. Сущность организации и функционирования биологических объектов. [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Сирюк, В. В. Кононенко]; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

2. Губарев А. А. Избранные главы теоретической биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А. А. Губарев, С. В. Беспалова ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

3. Основы математической обработки экспериментальных данных в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. Е. В. Тимошенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

4. Влияние высокого давления на биообъекты [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Легенький] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

5. Современные проблемы биологии (Биофизики) [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. С. В. Беспалова, В. О. Корниенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

**17. Информационные ресурсы**

1. http://www.xai-medica.com/articles.htm

**18. Программное обеспечение** (при наличии)

1. Пакет программ MS Office – Word, Excel;
2. Программа для визуализации белковой структуры молекул UCSF Chimera;
3. Пакет программного обеспечения MatLab.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .

Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .

Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .

Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .

Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова