

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«БИОФИЗИКА»

| | |
|--|-----------------------|
| Направление подготовки (специальность) | 33.05.01 – «Фармация» |
| Квалификация (степень) выпускника | Провизор |
| Факультет | Фармацевтический |
| Форма обучения | Очная |

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 ФАРМАЦИЯ, утвержденным приказом Министерства образования и науки России № 1037 от 11.08.2016.

Разработчики рабочей программы:

Малиновская С.Л., доктор биологических наук, ученое звание - доцент, профессор кафедры медицинской физики и информатики

Рецензенты:

Заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии Института биологии и биомедицины Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», д.м.н., профессор А.С. Корягин.

Заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, д.м.н., профессор Л.В. Ловцова.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
медицинской физики и информатики
(протокол № 14 от 10 июня 2019)

Заведующий кафедрой медицинской физики и
информатики, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор



(подпись)

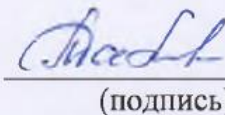
/ Иудин Д.И. /

«10» июня 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель цикловой методической комиссии
по естественно - научным дисциплинам
(протокол № 5 от «26» июня 2019 г.)

профессор, д.б.н., доцент



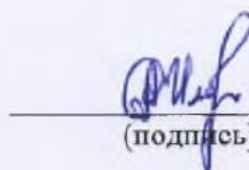
(подпись)

/Малиновская С.Л./

«26» июня 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника УМУ



(подпись)

/ Ильина А.С. /

«27» июня 2019 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины «Биофизика» (далее – дисциплина).

Цель освоения дисциплины:

- участие в формировании компетенций ОПК – 1;
- формирование у студентов знаний о биофизических методах анализа процессов, протекающих в биологических объектах (или системах) разного уровня организации и изучение механизмов воздействия физических факторов на организм;
- формирование у студентов навыков математического моделирования при изучении биологических объектов и процессов логического мышления для анализа результатов причинно-следственных взаимодействий при распространении лекарственного вещества, введённого в организм;
- формирование у студентов аналитического мышления необходимого как для обучения другим учебным дисциплинам, так и для непосредственного формирования специалиста провизора.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- обучение студентов методам лабораторных измерений физических характеристик изучаемого биологического объекта, которые применяются в фармации и отбора необходимой информации из полученных данных, выполнения норм безопасности, в том числе, электробезопасности, при проведении биофизического эксперимента.

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- физические закономерности лежащие в основе процессов, протекающих в организме;
- физические свойства биологических тканей;
- механизмы действия физических факторов на организм;
- основы устройства физиотерапевтической и диагностической аппаратуры;
- правила техники безопасности при работе с аппаратурой;
- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования в различных областях медицины и фармации.

Уметь:

- анализировать процессы жизнедеятельности биосистем, используя законы физики;
- объяснять физические свойства биологических тканей, функционирования систем применяя методы физического и математического моделирования;
- обосновывать выбор физического фактора действующего на организм с диагностической и лечебной целью;
- оценивать выходные данные физиотерапевтической и диагностической аппаратуры.

Владеть:

- методами составления простейших физических и математических моделей для изучения биосистем;
- способами получения информации из различных источников.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации.

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам (Б1В, Б1.В.ОД.5) Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности «Фармация» и изучается в течение 2 семестра.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- физики;
- математики;
- биологии;
- химии.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами:

- физиологии;
- биологической химии;
- физической и коллоидной химия;
- микробиологии;
- общей гигиены.

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций*.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|--|--|--|--|---|
| | | | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1 | ОПК-1. | Способен использовать основные биологические, физико-химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы | | физические закономерности лежащие в основе процессов, протекающих в организме; физические свойства биологических тканей; механизмы действия физических факторов на организм; основы устройства физиотерапевтической и диагностической ап | анализировать процессы жизнедеятельности биосистем, используя законы физики; объяснять физические свойства биологических тканей, функционирования систем применяя методы физического и математического мо- | методами составления простейших физических и математических моделей для изучения биосистем; способами получения информации из различных источников. |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|--|
| | | лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов | | паратуры; правила техники безопасности при работе с аппаратурой; новейшие достижения в области биофизики и перспективы их использования в различных областях медицины и фармации. | делирования; основывать выбор физического фактора действующего на организм с диагностической и лечебной целью; оценивать выходные данные физиотерапевтической и диагностической аппаратуры. | |
|--|--|--|--|---|---|--|

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

| № п/п | Код компетенций | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах |
|-------|-----------------|---|--|
| 1. | ОПК-1 | Биомеханика. Физические свойства биомембран. | Биоакустика. Биофизика слуха. Биологическое действие инфразвуковых волн. Физические основы метода звуков Короткова. Физические основы гемодинамики. Механические свойства биологических тканей. Поверхностное натяжение и вязкость биологических жидкостей. Структура мембран. Механические свойства мембран. Электрические свойства мембран. Модели мембран. Латеральная подвижность, флип-флоп переходы. Конформации фосфолипидов, фазовые переходы в мембранах. Мембранные патологии. |
| 2. | ОПК-1 | Биофизика процессов формирования биопотенциалов. Ионные каналы. активный и пассивный транспорт через мембраны. Моделирование биофизических процессов. | Виды пассивного транспорта. Уравнения Фика, Тиорелла, Нернста-Планка. Понятие об электрохимическом потенциале. Виды активного транспорта. АТФ-азы, их функции. Роль активного транспорта в поддержании потенциала покоя. Активный транспорт, как ЭДС. Эквивалентная электрическая схема биологической мембраны. Физические методы регистрации биопотенциалов. Микроэлектродная техника. Равновесные потенциалы: (потенциалы Доннана, Нернста). Стационарный потенциал (потенциал Гольдмана-Ходжкина-Катца). Методы измерения потенциалов действия. Ионные каналы биологических мембран. Потенциал действия нейрона. Распространение потенциала действия. Телеграфное уравнение. Моделирование биологических процессов. Основные требования к моделям. Математические модели роста популяции (Мальтуса, Ферхюльста). Фармакокинетическая модель. Пассивные электрические свойства живых тканей. Импедансометрия. Импеданс живых тканей. |
| 3. | ОПК-1 | Молекулярная физика, термодинамика | Термодинамика биологических объектов. Термодинамика открытых систем. Влажность. |

| | | | |
|----|-------|----------------------------|---|
| 4. | ОПК-1 | Оптика, методы микроскопия | Методы микроскопии. Поляриметрия. Оптическая анизотропия в живых тканях. |
| 5 | ОПК-1 | Квантовая биофизика | Виды люминесценции. Закон Стокса для фотолюминесценции. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение в медико-биологическом анализе. Спектры люминесценции. Спектрофлюориметр. |

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | Трудоемкость по семестрам (АЧ) | | |
|--|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|---|
| | объем в зачетных единицах (ЗЕ) | объем в академических часах (АЧ) | 3 | 4 | 5 |
| | | | 2 | | |
| Аудиторная работа, в том числе | | | | | |
| Лекции (Л) | | 8 | 8 | | |
| Лабораторные практикумы (ЛП) | | - | - | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | 24 | 24 | | |
| Клинические практические занятия (КПЗ) | | - | - | | |
| Семинары (С) | | - | - | | |
| Самостоятельная работа студента (СРС) | | 76 | 76 | | |
| Научно-исследовательская работа студента | - | - | - | | |
| Промежуточная аттестация | | | | | |
| зачет/экзамен (указать вид) | зачет | | | | |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ | 3 | 108 | 108 | | |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы.

6. Содержание дисциплины

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | № семестра | Название раздела дисциплины | Виды учебной работы (в АЧ) | | | | | | |
|--------------|------------|---|----------------------------|----|-----------|-----|---|-----------|------------|
| | | | Л | ЛП | ПЗ | КПЗ | С | СРС | Всего |
| 1. | 2 | Биомеханика. Физические свойства биомембран. | 4 | | 6 | | | 20 | 30 |
| 2. | 2 | Биофизика процессов формирования биопотенциалов. Ионные каналы. Активный и пассивный транспорт через мембраны. Моделирование биофизических процессов. | 1 | | 6 | | | 20 | 27 |
| 3. | 2 | Молекулярная физика, термодинамика | | | 6 | | | 20 | 26 |
| 4. | 2 | Оптика, методы микроскопия | 1 | | 6 | | | 10 | 17 |
| 5. | 2 | Квантовая биофизика | 2 | | | | | 6 | 8 |
| ИТОГО | | | 8 | | 24 | | | 76 | 108 |

Л- лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; КПЗ – клинические практические занятия; С – семинары; СРС – самостоятельная работа студента.

6.2. Тематический план лекций:

| № п/п | Раздел дисциплины | Наименование лекций | Объем в АЧ |
|---------------|---|--|------------|
| 1. | Биомеханика. Физические свойства биомембран | Биофизика слуха. Биологическое действие инфразвуковых волн. | 4 |
| 2 | Биофизика процессов формирования биопотенциалов. ионные каналы. активный и пассивный транспорт через мембраны. Моделирование биофизических процессов. | Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Формирование потенциала покоя, потенциала действия. Моделирование биологических процессов. Основные требования к моделям. Математические модели роста популяции (Мальтуса, Ферхюльста). Фармакокинетическая модель. | 2 |
| 3. | Молекулярная физика, термодинамика | Энтропия открытых систем. Термодинамическое равновесие. | |
| 4. | Оптика, методы микроскопия | Оптическая анизотропия в живых тканях. | 1 |
| 5. | Квантовая биофизика | Виды люминесценции. Закон Стокса для фотолюминесценции. Хемилюминесценция. | 1 |
| Итого: | | | 8 |

6.3. Тематический план лабораторных практикумов:

- ФГОС не предусмотрены.

6.4. Тематический план практических занятий:

| № п/п | Раздел дисциплины | Тематика лабораторных занятий | Объем в АЧ |
|---------------|---|---|------------|
| 1. | Биомеханика. Физические свойства биомембран | Влажность воздуха | 3 |
| | | Рычаги в организме человека, Механические свойства биологических тканей | 3 |
| | | Измерение коэффициента вязкости медицинским вискозиметром | 3 |
| 2. | Биофизика процессов формирования биопотенциалов. Ионные каналы. Активный и пассивный транспорт через мембраны. Моделирование биофизических процессов. | Пассивные электрические свойства тканей | 3 |
| | | Воздействие электромагнитного поля УВЧ на диэлектрики проводники | 3 |
| | | Потенциал покоя мембран (модель Нернста) | 3 |
| | | Потенциал покоя мембран (модель Доннана) | 3 |
| | | Потенциал покоя мембран (модель ГХК) | 3 |
| | | Распространения потенциала действия | 3 |
| 3. | Молекулярная физика, термодинамика | Энтропия открытых систем. Термодинамическое равновесие. | 6 |
| | | Измерение импеданса биологических тканей | 3 |
| 4. | Оптика. Методы микроскопии. | Поляриметрия | 3 |
| | | Специальные методы микроскопии | 3 |
| | | Закон Бугера-Ламберта-Бэра | 3 |
| | | Определение размера эритроцита с помощью дифракционной решетки | 3 |
| Итого: | | | 24 |

Организационная структура практического занятия:

1. Формулировка целей занятия и ответы на вопросы студентов.
2. Разбор теоретического материала по теме занятия.
3. Выполнение заданий для самостоятельной работы различных типов (тестовый контроль, ситуационные задачи) – задания на усвоение материала по теме занятия.
4. Формулировка задания для самостоятельной домашней работы. Озвучивание темы следующего занятия.

После изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация знаний, умений и навыков студентов. Промежуточная аттестация проводится не менее 1 раза в семестр.

Вид промежуточной аттестации – зачёт.

6.5. Тематический план клинических практических занятий:

- ФГОС не предусмотрены.

6.6. Тематический план семинаров:

- ФГОС не предусмотрены.

6.7. Распределение самостоятельной работы студента (СРС):

| № п/п | Наименование вида СРС | Раздел учебной дисциплины | Объём в АЧ |
|-------|--|---|------------|
| | | | Семестр 2 |
| 1. | Работа с источниками литературы; подготовка к занятиям в интерактивной форме; подготовка к рубежному контролю, в т.ч. работа с электронными образовательными ресурсами (компьютерное тестирование в режиме on-line на сайте дистанционного образования ПИМУ) | Биомеханика. Физические свойства биомембран. | 8 |
| 2. | Работа с источниками литературы; подготовка к занятиям в интерактивной форме; подготовка к рубежному контролю, в т.ч. работа с электронными образовательными ресурсами (компьютерное тестирование в режиме on-line на сайте дистанционного образования ПИМУ) | Биофизика процессов формирования биопотенциалов. Ионные каналы. Активный и пассивный транспорт через мембраны. Моделирование биофизических процессов. | 14 |
| 3. | Работа с литературными источниками информации, в т.ч. работа с электронными образовательными ресурсами (компьютерное тестирование в режиме on-line на сайте дистанционного образования ПИМУ) | Молекулярная физика, термодинамика | 6 |
| 4. | Самостоятельная работа с учебной литературой для подготовки к практическим и зачетным занятиям | Оптика. Методы микроскопии. | 2 |
| 5. | Работа с источниками литературы; подготовка к занятиям в интерактивной форме; подготовка к рубежному контролю, в т.ч. работа с электронными | Квантовая биофизика | 6 |

| | | | |
|-------|--|--|----|
| | образовательными ресурсами (компьютерное тестирование в режиме on-line на сайте дистанционного образования ПИМУ) | | |
| ИТОГО | | | 76 |

Виды самостоятельной работы: подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточной аттестации, подготовка к итоговой аттестации

6.8. Научно-исследовательская работа студента

- ФГОС не предусмотрена.

7. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний

| № п/п | № семестра | Формы контроля | Наименование модуля учебной дисциплины | Оценочные средства | | |
|-------|------------|--|--|---------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | | | виды | Кол-во контрол. вопросов | кол-во тестовых заданий |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | 2 | Контроль освоения темы | Биомеханика. Физические свойства биомембран | Тесты | | 20 |
| | | | | Контрольные вопросы | 10 | |
| 2. | 2 | Контроль освоения темы | Биофизика процессов формирования биопотенциалов. Ионные каналы. Активный и пассивный транспорт через мембраны. | Тесты | | 20 |
| | | | | Контрольные вопросы | 10 | |
| | | | | Ситуационные задачи | 5 | 20 |
| 3. | 2 | Контроль освоения темы, контроль самостоятельной работы студента | Молекулярная физика, термодинамика | КСР | 10 | 20 |
| 4. | 2 | Контроль освоения темы, контроль самостоятельной работы студента | Оптика, методы микроскопия | Тесты | | 20 |
| | | | | Контрольные вопросы | 10 | |
| 5. | 2 | Контроль освоения темы, контроль самостоятельной работы студента | Квантовая биофизика | Тесты | | 20 |
| | | | | Контрольные вопросы | 10 | |
| 6. | 2 | Зачет | Все разделы дисциплины | Контрольные вопросы | 50 | |
| | | | | Ситуационные задачи | 10 | |
| | | | | Тесты | | 200 |

*формы текущего контроля: контроль самостоятельной работы студента (КСР), контроль освоения темы (КОТ); формы промежуточной аттестации (Пр.А): зачет, экзамен

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

(печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

8.1. Перечень основной литературы*:

| п/№ | Наименование согласно библиографическим требованиям | Кол-во экземпляров | |
|-----|---|--------------------|---------------------------|
| | | на кафедре | в библиотеке |
| 1. | Ремизов А.Н., Максина А. Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа. 2010 | 15 | 50, Электронный ресурс |
| 2. | Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика: учебник. М.:ГЭОТАР Медиа. 2009. | - | 179 |
| 3. | Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика: учебник (2-е изд.). М.:ГЭОТАР Медиа. 2015. Электронный ресурс: http://www.studmedlib.ru . | - | Электронный ресурс |
| 4. | Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям. М.:ГЭОТАР Медиа. 2013 Электронный ресурс: http://www.studmedlib.ru | - | Электронный ресурс |

*перечень основной литературы должен содержать учебники, изданные за последние 10 лет (для дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла за последние 5 лет), учебные пособия, изданные за последние 5 лет.

8.2. Перечень дополнительной литературы*:

| п/п № | Наименование согласно библиографическим требованиям | Кол-во экземпляров | |
|-------|--|--------------------|--------------|
| | | на кафедре | в библиотеке |
| 1 | Монич В.А., Малиновская С.Л. Сборник задач по физике. Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2012. 178 с | 15 | 777 |
| 2 | Монич В.А., Малиновская С.Л., Лазукин В.Ф., Баврина А.П. Задачи по общей физике. Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2012. 151 с. | 15 | 154 |
| 3 | Монич В.А., Малиновская С.Л., Лютов С.И., Арефьев А.Б. Введение в термодинамику, механику жидкостей и газов. Н. Новгород: Издательство НижГМА. 2012. 76 с. | 15 | 155 |
| 4 | Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. Практикум по биофизике М.:ГЭОТАР Медиа. 2008. | – | 187 |
| 5 | Ремизов А.Н., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике Москва. Дрофа. 2001 | – | 91 |
| 6 | Ремизов А.Н., Максина А. Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. Москва: Дрофа. 2001. | 15 | 218 |
| 7 | Блохина М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике. Москва: Дрофа. 2001. 212 с. | – | 212 |

*дополнительная литература содержит дополнительный материал к основным разделам программы дисциплины.

8.3. Перечень методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов:

| № п/п | Наименование согласно библиографическим требованиям | Количество экземпляров | |
|-------|---|------------------------|-----------------------|
| | | на кафедре | в библиотеке |
| 1. | Монич В.А., Малиновская С.Л. Биофизика. Учебно – методическое пособие к практическим занятиям для студентов фармацевтического факультета. НГМА, 2016. 68 с. | 15 | ВЭБС НижГМА, 45 |

8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

| <i>Наименование электронного ресурса</i> | <i>Краткая характеристика (контент)</i> | <i>Условия доступа</i> | <i>Количество пользователей</i> |
|---|--|---|---------------------------------|
| Внутренняя электронно-библиотечная система (ВЭБС) ПИМУ http://81.18.133.188/login.php | Полнотекстовая база данных учебных и научных изданий. Основной контент: труды сотрудников ПИМУ | С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину | не ограничено |

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом*

| № | <i>Наименование электронного ресурса</i> | <i>Краткая характеристика (контент)</i> | <i>Условия доступа</i> | <i>Количество пользователей</i> |
|---|--|--|---|---------------------------------|
| 1 | БД «Медицина. Здравоохранение (ВПО)» (ЭБС «Консультант студента») http://www.studmedlib.ru/ | Учебная литература и дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования | с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину | не ограничено |
| 2 | БД «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» http://www.rosmedlib.ru/ | Научные медицинские издания (национальные руководства, клинические рекомендации, монографии и др.) | с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину | не ограничено |
| 3 | Электронно-библиотечная система «BookUp» https://www.books-up.ru/ | Научная и учебная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий | с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину | не ограничено |
| 4 | Интегрированная информационно-библиотечная система | Электронные копии изданий из фондов библиотек-участниц | с любого компьютера и мобильного | не ограничено |

| | | | | |
|---|---|--|--|---------------|
| | (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский» https://pimunn.ru/lib#rec64131355 | кластера (медицинские университеты Казани, Перми, Ижевска, Кирова; Ульяновский государственный университет). | устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину | |
| 5 | Электронные периодические издания 1. на платформе eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp 2. на платформе East View: https://dlib.eastview.com/browse | Отечественные электронные периодические издания по медицине и биологии | 1. с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети университета 2. с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину | не ограничено |

8.4.3 Ресурсы открытого доступа

| № | Наименование электронного ресурса | Краткая характеристика (контент) | Условия доступа |
|----|--|---|--|
| 1. | Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) http://feml.scsml.rssi.ru/feml | Полнотекстовые электронные копии печатных изданий, и самостоятельные оригинальные электронные издания по медицине и биологии | с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет |
| 2. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/defaultx.asp | Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов. | с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет |
| 3. | Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка https://cyberleninka.ru/about | Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья | с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет |
| 4. | Национальная электронная библиотека https://нэб.рф/ | Полнотекстовые электронные копии произведений по широкому спектру знаний. | с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет. Произведения, ограниченные авторским правом, доступны только с компьютеров научной библиотеки. |

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений*, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

1. Для проведения лекций имеются:

- лекционные аудитории БФК (большой и малый залы);
- лекционная аудитория Морфологического корпуса;
- лекционная аудитория общежития №3;
- лекционная аудитория корпуса №9.

2. Для проведения практических занятий на базе корпуса № 2 (БФК) имеется:

4 специально оборудованные помещения (аудитории) для проведения семинаров и практических занятий при изучении дисциплин;
в том числе 4 дисплейных класса.

9.2. Перечень оборудования*, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

1. Учебные аудитории, оборудованные оверхед-проектором, мультимедиа-проектором, ноутбуком, доступом в Интернет

2. Набор экспериментального оборудования.

учебные классы, аудитории, снабженные методическими материалами, учебными досками, учебной мебелью, проекционным оборудованием, ноутбуком,

Мультимедиа проектор Epson EB-X72

Фотоэлектроколориметр КФК-3, 2 шт

РН-метр Экотест 2000

РН-метр РН-150М

РН-метр милливольтметр РН-150М

РН-метр портативный МАРК-901,

Кондуктометр портативный МАРК-601, 3 шт.

Поляриметр СМ-3

Поляриметр портативный П-161М, 3 шт.

Рефрактометр ИРФ-464, 3 шт.

Весы лабораторные SC 2020, 2 шт.

Весы аналитические АLC-80d4, 2 шт.

Кондуктометр-тестер РWT, 2 шт.

Мультиметр 2000 E

Микроскоп Микмед-1, 2 шт

Компьютер Celeron,

Принтер HP LJ 1200 лазерный

Спектрофотометр ПЭ-5300В

Центрифуга К-70

Кипятильник Э-40,

Шкаф сушильный ШС-80-01-СПУ

Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ

**лабораторное, инструментальное оборудование (указать, какое), мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеоманитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы, наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, видеофильмы, доски и др..*

10. Лист изменений

| № | Дата внесения изменений | № протокола заседания кафедры, дата | Содержание изменения | Подпись |
|---|-------------------------------|---|----------------------|---------|
| | | | | |
| | | | | |