

№ ЛД-16

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО СОГМА  
Минздрава России

О.В. Ремизов

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«БИОФИЗИКА И МЕДИЦИНСКАЯ АППАРАТУРА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело,  
утвержденной 31.08.2020 г.

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Срок освоения ОПОП ВО \_\_\_\_\_ 6 лет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Владикавказ, 2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный Министерством образования и науки РФ «9» февраля 2016 г.
2. Учебные планы ОПОП ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело,  
ЛД-16—01-15  
ЛД-16—02-16  
ЛД-16—03-17  
ЛД-16—04-18  
ЛД-16—05-19  
ЛД-16—06-20, утвержденные ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России «31» августа 2020 г., протокол № 1
3. Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры химии и физики ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «28» августа 2020 г., протокол №1.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании центрального координационного учебно-методического совета от «28» августа 2020 г., протокол № 1.

Рабочая программа дисциплины утверждена ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «31» августа 2020 г., протокол № 1

**Разработчики:**

доцент кафедры химии  
и физики, к.ф.-м.н.  
доцент кафедры химии и физики, к.п.н



И.Ф.Боциев  
Н И . Боциева

**Рецензенты:**

Магкоев Т.Т. зав. кафедрой физики конденсированного состояния ФГБОУ ВО СОГУ им. К.Л. Хетагурова, д.ф.-м.н., профессор

Гурина А.Е. зав. кафедрой биохимии ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России, к.м.н., доцент

---

### Содержание рабочей программы

1. наименование дисциплины;
2. перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. указание места дисциплины в структуре образовательной программы;
4. объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
5. содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
6. перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;
7. фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
8. перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
9. перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины;
10. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
11. перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
12. описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.
13. Введение образовательной деятельности с применением электронного обучения и электронных образовательных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и результаты освоения образовательной программы

| № п/п | Номер / индекс компетенции | Наименование раздела дисциплины | Результаты освоения  |  |  |
|-------|----------------------------|---------------------------------|--|--|--|
|       |                            |                                 | Знать  | Уметь  | Владеть  |
| 1     | 2                          | 3                               | 4  | 5  | 6  |
| 1.    | ОПК-7                      | Основы медицинской электроники  | Структурная схема съема, передачи и регистрации медико-биологической информации. Требования, предъявляемые к электродам. Датчики медико-биологической информации. Радиотелеметрия. Аналоговые регистрирующие устройства. Требования, предъявляемые к усилителям. Понятия амплитудной и частотной характеристик усилителя. Особенности усиления биоэлектрических сигналов. Виды | Иллюстрировать структурную схему съема, передачи и регистрации медико-биологической информации. Объяснять возникновение амплитудных и частотных искажений. Объяснять принцип работы генератора гармонических колебаний на транзисторе и генератора импульсных колебаний на неоновой лампе. Объяснять назначение и принцип работы низкочастотной и высокочастотной физиотерапев | Понятийным и функциональным аппаратом физики, математики и биофизики и в объеме, предусмотренном содержанием настоящего раздела дисциплины. Основами техники безопасности при работе с аппаратурой. Первичными навыками работы с аппаратом УВЧ-терапии и аппаратом низкочастотной физиотер |

|    |      |                  |  |   |  |
|----|------|------------------|--|---|--|
|    |      |                  | <p>электронных генераторов. Физиотерапевтические аппараты. Электронные стимуляторы для физиологических исследований и медицинских целей. Типы и устройства кардиостимуляторов. Дефибрилляторы. Аппараты электрохирургии.</p>   | <p>тической электронной аппаратуры.</p>   | <p>апии «Амплипульс».</p>  |
| 2. | ОК-5 | Биофизика клетки | <p>Основные функции биологических мембран. Современное представление о структуре биологических мембран. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах. Динамика мембран. Перенос веществ через мембрану. Уравнения Фика, Нернста-Планка. Опыт Уссинга. Потенциал покоя. Формула Нернста.</p> | <p>Объяснять механизм транспорта через мембрану. Объяснить механизм возникновения потенциала покоя. Объяснить уравнения Нернста, Гольдмана-Ходжкина-Катца и Томаса. Объяснять механизм генерации потенциала действия. Объяснять механизм работы ионных каналов клеточных мембран.</p> | <p>Понятийным и функциональным аппаратом физики, математики и биофизики в объеме, предусмотренном содержанием настоящего раздела дисциплины.</p> |

|       |                  |  |   |  |  |
|-------|------------------|--|---|--|--|
|       |                  |  | <p>Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца.<br/>Уравнение Томаса.<br/>Потенциал действия.<br/>Ионные токи в аксоне.<br/>Модель Ходжкина-Хаксли.</p>  | <p>Объяснять распространение потенциала действия вдоль аксона.</p>   |  |
| ОПК-7 | Биофизика клетки | <p>Основные функции биологических мембран.<br/>Современное представление о структуре биологических мембран.<br/>Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах.<br/>Динамика мембран.<br/>Перенос веществ через мембрану.<br/>Уравнения Фика, Нернста-Планка. Опыт Уссинга.<br/>Потенциал покоя.<br/>Формула Нернста.<br/>Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца.<br/>Уравнение Томаса.<br/>Потенциал действия.<br/>Ионные токи в аксоне.</p> | <p>Объяснять механизм транспорта через мембрану.<br/>Объяснить механизм возникновения потенциала покоя.<br/>Объяснить уравнения Нернста, Гольдмана-Ходжкина-Катца и Томаса.<br/>Объяснять механизм генерации потенциала действия.<br/>Объяснять механизм работы ионных каналов клеточных мембран.<br/>Объяснять распространение потенциала действия вдоль аксона.</p> | <p>Понятийным и функциональным аппаратом физики, математики и биофизики и в объеме, предусмотренном содержанием настоящего раздела дисциплины.</p> |  |

|    |       |                            |  |   |  |
|----|-------|----------------------------|--|---|--|
|    |       |                            | Модель Ходжкина-Хаксли.  |   |  |
| 3. | ОПК-7 | Биофизика тканей и органов | <p>Автоколебания в органах и тканях.<br/>         Активная среда. <math>\tau</math>-модель.<br/>         Автоволны в однородных средах.<br/>         Основные свойства автоволн в АС.<br/>         Автоволны в среде с отверстием.<br/>         Трансформация ритма в неоднородной по рефрактерности и АС.<br/>         Ревербераторы в сплошных неоднородных средах.<br/>         Свойства ревербераторов .<br/>         Саркомер, модель скользящих нитей.<br/>         Механические модели вязкоупругих свойств тел.<br/>         Трехкомпонентная модель Хилла.<br/>         Изометрический и изотонический режимы исследования характеристик сокращающихся мышц.<br/>         Уравнение Хилла.<br/>         Основные гемодинамические показатели в разных</p> | <p>Объяснять процессы проведения возбуждения в сердечной мышце.<br/>         Объяснять особенности распространения автоволн в среде с отверстием.<br/>         Объяснять трансформацию ритма на неоднородном по рефрактерности и прямолинейном участке активной среды.<br/>         Объяснять механизм возникновения цепной реакции образования ревербераторов .<br/>         Объяснять модель скользящих нитей.<br/>         Объяснять трехкомпонентную модель Хилла.<br/>         Анализировать уравнение Хилла.<br/>         Объяснять процесс сокращения кардиомиоцита .<br/>         Объяснять возникновение турбулентного движения в сосуде.<br/>         Объяснять распростран</p> | <p>Понятийным и функциональным аппаратом физики, математики и биофизики в объеме, предусмотренном содержанием настоящего раздела дисциплины.<br/>         Первичными навыками работы с электрокардиографом .</p> |

|    |       |                                       |  |   |  |
|----|-------|---------------------------------------|--|---|--|
|    |       |                                       | <p>частях сосудистой системы. Закон неразрывности струи. Закон Пуазейля. Режимы течения крови. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы. Пульсовая волна. Модель Франка. Резистивная модель. Токовый диполь. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Основные положения теории Эйнтховена.</p> | <p>ие пульсовой волны. Объяснять изменение гемодинамических показателей во времени в крупном сосуде. Объяснять принцип регистрации электрокардиограммы. Получать запись ЭКГ в различных отведениях.</p> |  |
| 4. | ОПК-7 | Моделирование биофизических процессов | <p>Метод моделирования Основные этапы моделирования Классификация моделей. Требования, предъявляемые к моделям. Модели роста численности популяции. Фармакокинетическая модель.</p>  | <p>Объяснять математические модели роста численности популяции. Анализировать фармакокинетическую модель для различных способов введения лекарственного препарата. Решать ситуационные задачи.</p>      | <p>Понятийным и функциональным аппаратом физики, математики и биофизики в объеме, предусмотренном содержанием настоящего раздела дисциплины.</p> |

|  |       |                                       |  |   |   |
|--|-------|---------------------------------------|--|---|---|
|  | ПК-21 | Моделирование биофизических процессов | Метод моделирования Основные этапы моделирования Классификация моделей. Требования, предъявляемые к моделям. Модели роста численности популяции. Фармакокинетическая модель. | Объяснять математические модели роста численности популяции. Анализировать фармакокинетическую модель для различных способов введения лекарственного препарата. Решать ситуационные задачи. | Понятийным и функциональным аппаратом физики, математики и биофизики в объеме, предусмотренном содержанием настоящего раздела дисциплины. |
|--|-------|---------------------------------------|--|---|---|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизика и медицинская аппаратура» относится к вариативной части Блока 1 ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

## 4. Объем дисциплины

| №<br>п/п | Вид работы  | Всего<br>зачетных<br>единиц | Всего<br>часов | Семестр      |              |
|----------|---|-----------------------------|----------------|--------------|--------------|
|          |   |                             |                | II           |              |
|          |   |                             |                | часов        |              |
| 1        | 2   | 3                           | 4              | 5            |              |
| <b>1</b> | <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:</b> | <b>2</b>                    | <b>72</b>      | <b>72</b>    |              |
| 2        | Лекции (Л)  | -                           | <b>18</b>      | <b>18</b>    |              |
| 3        | Практические занятия (ПЗ)   | -                           | <b>54</b>      | <b>54</b>    |              |
| 4        | Семинары (С)  | -                           | -              | -            |              |
| 5        | Лабораторные работы (ЛР)  | -                           | -              | -            |              |
| <b>6</b> | <b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b>                                | <b>1</b>                    | <b>36</b>      | <b>36</b>    |              |
|          | <i>Протокол</i>   | -                           | -              | -            |              |
|          | <i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>   | -                           | <b>30</b>      | <b>30</b>    |              |
|          | <i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>                                 | -                           | <b>3</b>       | <b>3</b>     |              |
|          | <i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>                           | -                           | <b>3</b>       | <b>3</b>     |              |
| 7        | <b>Вид промежуточной аттестации</b>   | зачет (З)                   | -              | <b>(3)</b>   | <b>(3)</b>   |
|          |   | экзамен (Э)                 | -              | -            | -            |
| 8        | <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>  | часов                       | -              | <b>108</b>   | <b>108</b>   |
|          |   | ЗЕТ                         | <b>3</b>       | <b>3 ЗЕТ</b> | <b>3 ЗЕТ</b> |

## 5. Содержание дисциплины

| №<br>п/п | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |    |           |           |            | Формы текущего контроля успеваемости |
|----------|------------|---|---|----|-----------|-----------|------------|--------------------------------------|
|          |            |   | Л   | ЛР | ПЗ        | СРС       | всего      |                                      |
| 1        | 2          | 3                                       | 4   | 5  | 6         | 7         | 8          | 9                                    |
| 1.       | <b>II</b>  | Основы медицинской электроники          | -   | -  | 19        | 10        | 29         | С, ТЗ, СЗ                            |
| 2.       | <b>II</b>  | Биофизика клетки                        | 2   | -  | 10        | 6         | 18         | С, ТЗ, СЗ                            |
| 3.       | <b>II</b>  | Биофизика тканей и органов              | 14  | -  | 13        | 14        | 43         | С, ТЗ, СЗ                            |
| 4.       | <b>II</b>  | Моделирование биофизических процессов   | 2   | -  | 12        | 6         | 18         | С, ТЗ, СЗ                            |
|          |            | <b>ИТОГО:</b>                           | <b>18</b>   | -  | <b>54</b> | <b>36</b> | <b>108</b> |                                      |

Примечание: С – собеседование, ТЗ – тестовые задания, СЗ – ситуационные задания

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

| № п/п | № семестра | Наименование учебно-методической разработки   |
|-------|------------|---|
| 1     | II         | Боциев И.Ф., Боциева Н.И. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура». Владикавказ, СОГМА, 2019.   |
| 2     | II         | Боциев И.Ф., Боциева Н.И. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура». Владикавказ, СОГМА, 2019. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

| № п/п | Перечень компетенций   | № семестра | Показатель оценивания  | Критерий оценивания  | Шкала оценивания   | Наименование ФОС |
|-------|------------------------|------------|--|--|--|------------------|
| 1     | 2                      | 3          | 4  | 5  | 6  | 7                |
| 1.    | ОК-5<br>ОПК-7<br>ПК-21 | II         | см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России №264/о от 10.07.2018 | см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России №264/о от 10.07.2018 | см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России №264/о от 10.07.2018 | Билеты к зачету  |

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

| № п/п                      | Наименование                | Автор(ы)                              | Год, место издания | Количество экземпляров |            |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------|------------|
|                            |                             |                                       |                    | в библиотеке           | на кафедре |
| 1                          | 2                           | 3                                     | 4                  | 5                      | 6          |
| <b>Основная литература</b> |                             |                                       |                    |                        |            |
| 1.                         | Медицинская и биологическая | Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко | М., Дрофа, 2004.   | 20                     |            |

|                                  |  |  |   |   |    |
|----------------------------------|--|--|---|---|----|
|                                  | физика   | А.Я.   | М., Дрофа, 2007.<br>М., Дрофа, 2008.<br>М., ГЭОТАР-Медиа, 2012.<br>М., ГЭОТАР-Медиа, 2013 | 112<br>21<br>104  | 5  |
|                                  |  |  |   | «Консультант студента»<br><a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html</a> . |    |
| 2.                               | Курс физики  | Ремизов А.Н.,<br>Потапенко<br>А.Я.                             | М., Дрофа,<br>2004.   | 25  | 2  |
| 3.                               | Физика и биофизика. Курс лекций для студентов медицинских вузов                | Антонов В.Ф.,<br>Коржуев А.В.                                  | М., ГЭОТАР-Медиа, 2006.   | 106   | 5  |
| 4.                               | Физика и биофизика. Практикум  | Антонов В.Ф.,<br>Черныш А.М.,<br>Козлова Е.К.,<br>Коржуев А.В. | М., ГЭОТАР-Медиа, 2012.   | 79  |    |
|                                  |  |  |   | «Консультант студента»<br><a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html</a>   |    |
| 5.                               | Физика и биофизика. Практикум  | Антонов В.Ф.,<br>Черныш А.М.,<br>Козлова Е.К.,<br>Коржуев А.В. | М., ГЭОТАР-Медиа, 2008.   | 7   | 1  |
| 6.                               | Физика и биофизика   | Антонов В.Ф.,<br>Черныш А.М.,<br>Козлова Е.К.,<br>Коржуев А.В. | М., ГЭОТАР-Медиа, 2008.   | 7   | 1  |
| <b>Дополнительная литература</b> |  |  |   |   |    |
| 7.                               | Учебно-методическое пособие по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура» | Боциев И.Ф.,<br>Боциева Н.И.                                   | Владикавказ,<br>СОГМА, 2019.  | -   | 20 |

|    |  |   |                           |    |    |
|----|--|---|---------------------------|----|----|
| 8. | Руководство к практическим и лабораторным занятиям по физике с математикой | Боциев И.Ф., Катаев Т.С., Газданова Р.Ю., Кумалагова З.Х., Мацкова О.А. | Владикавказ, СОГМА, 2008. | 83 | 20 |
|----|--|---|---------------------------|----|----|

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>. Медицинская и биологическая физика. Ремизов А. Н.
2. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970416440.html>. Физика и биофизика Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М.
3. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html>. Физика и биофизика. Практикум. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В.
4. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414> Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами. Федорова В.Н., Фаустов. Е. В.
5. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4505/1/01485.pdf>. Биофизические основы живых систем: учеб. Пособие Кузнецов А. А.
6. <http://ppt-online.org/138841>. Биологические мембраны. Биоэлектрогенез. <http://www.igma.ru/attachments/article/182/tezaurus1chast.pdf>. Таблицы, схемы, модели по биофизике.
7. [http://lrb.jinr.ru/kafedra/html/for\\_students/files/](http://lrb.jinr.ru/kafedra/html/for_students/files/). Сборник задач по биофизике.
8. [http://www.glossary.ru/cgi-bin/glexs2.cgi?RBou\(onoqg](http://www.glossary.ru/cgi-bin/glexs2.cgi?RBou(onoqg). Глоссарий биофизических терминов.
9. <http://rsmu.ru/4080.html>. Тесты по медицинской и биологической физике.
10. [www.studmedlib.ru/extra](http://www.studmedlib.ru/extra). «Консультант студента».

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий (72 ч.), включающих практические занятия, лекции и самостоятельные работы (36 ч.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по усвоению теоретических знаний, приобретению практических навыков и умений.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (развивающее, проблемное обучение, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение, работа в группах). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет примерно 20% от аудиторных занятий.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов. Во время изучения учебной дисциплины студенты проводят освоение практических навыков и умений под контролем преподавателя. Студенты в малых группах решают ситуационные задачи, что формирует чувство коллективизма, коммуникабельность, самовоспитание, саморазвитие и позволяет проводить исследования, как в составе группы, так и самостоятельно, участвовать в дискуссиях, выстраивать социальные взаимоотношения в группе. Обучение студентов способствует воспитанию у них навыков общения с людьми.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям, к текущим, промежуточным контролям и включает индивидуальную аудиторную и домашнюю работу с учебной основной и дополнительной литературой,

ресурсами сети Интернет, решение ситуационных задач, выполнение и защита лабораторных работ, решение тестовых заданий, выполнение внеаудиторных самостоятельных работ.

Текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, решением ситуационных задач и ответами на тестовые задания, промежуточный контроль знаний определяется собеседованием.

В процессе изучения дисциплины у студентов формируется способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала, к использованию основных физических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач, способность к участию в проведении научных исследований.

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Семестр | Вид занятия | Используемые образовательные технологии (активные, интерактивные)  | Количество часов | % занятий в интерактивной форме | Перечень программного обеспечения   |
|---------|-------------|--|------------------|---------------------------------|---|
| II      | Л           | Презентации лекций, видеоролики, лекция-беседа   | 18               | 10                              | Microsoft Office PowerPoint<br>Internet Explorer  |
| II      | ПЗ          | Работа в малых группах, решение ситуационных задач, выполнение виртуальные ЛР, защита лабораторных работ, тестирование | 54               | 20                              | Microsoft Office PowerPoint<br>Internet Explorer<br>Программа компьютерного тестирования Test Pro |
| II      | С           | Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы, тесты для самоподготовки в компьютерном классе                        | 36               | 10                              | Microsoft Office PowerPoint<br>Internet Explorer<br>Программа компьютерного тестирования Test Pro |

### 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Учебно-лабораторная база |                 |        |                         |
|--------------------------|-----------------|--------|-------------------------|
| № п/п                    | Вид помещения   | Кол-во | Площадь, м <sup>2</sup> |
| 2.                       | Кабинет доцента | 1      | 17,0                    |
| 3.                       | Ассистентская   | 1      | 17,0                    |
| 4.                       | Лаборантская    | 1      | 17,9                    |
| 5.                       | Учебные комнаты | 2      | 51,6                    |

| 6.   | Учебные лаборатории  | 4                 | 100,2                        |
|--|--|-------------------|------------------------------|
| 5.   | Компьютерные классы  | 1                 | 32,2                         |
| 6.   | Складское помещение  | 3                 | 51,5                         |
| Итого помещений, ед.                                       |  |                   | 13                           |
| Итого площади, кв.м.                                       |  |                   | 270,2                        |
| <b>Лабораторное оборудование</b>                           |  |                   |                              |
| <b>№ п/п</b>   | <b>Наименование оборудования</b>   | <b>Количество</b> | <b>Техническое состояние</b> |
| 1.   | Аппарат УВЧ  | 2                 | удовлетворительное           |
| 2.   | Аппарат НЧ терапии «Амплипульс»  | 1                 | удовлетворительное           |
| 3.   | Аудиометр АА-02  | 1                 | удовлетворительное           |
| 4.   | Весы лабораторные аналитические ВР-200                                   | 1                 | удовлетворительное           |
| 5.   | Весы электронные   | 2                 | удовлетворительное           |
| 6.   | Диоптриметр ДО-3 с набором линз  | 1                 | удовлетворительное           |
| 7.   | Звуковой генератор ДГ-10-22  | 1                 | удовлетворительное           |
| 8.   | Поляриметр круговой СМ-3   | 1                 | удовлетворительное           |
| 9.   | Осциллограф двухлучевой  | 2                 | удовлетворительное           |
| 10.  | Фотоэлектроколориметр КФК-3 КМ   | 1                 | удовлетворительное           |
| 11.  | Спектрофотометр СФ-46  | 1                 | удовлетворительное           |
| 12.  | Электрокардиограф «Аксион»   | 2                 | удовлетворительное           |
| 13.  | Спектроскоп двухтрубный  | 1                 | удовлетворительное           |
| 14.  | Пульсоксиметр РМ-60  | 1                 | удовлетворительное           |
| 15.  | Микроскоп бинокулярный   | 3                 | удовлетворительное           |
| 16.  | Микроскоп монокулярный   | 3                 | удовлетворительное           |
| <b>Технические средства обучения, компьютерная техника</b> |  |                   |                              |
| <b>№ п/п</b>   | <b>Наименование оборудования</b>   | <b>Количество</b> | <b>Техническое состояние</b> |
| 1.   | Комплект: ПК, монитор, источник бесперебойного питания, клавиатура, мышь | 13                | удовлетворительное           |
| 2.   | Ноутбук  | 2                 | удовлетворительное           |
| 3.   | Проектор «Vivitek»   | 1                 | удовлетворительное           |
| 4.   | МФУ «Xerox»  | 1                 | неудовлетворительное         |
| 5.   | МФУ «Samsung»  | 1                 | удовлетворительное           |
| 6.   | Лазерный принтер «Canon»   | 2                 | удовлетворительное           |
| 7.   | МФУ «Canon»  | 1                 | удовлетворительное           |

### **13. Ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

В условиях введения ограничительных мероприятий (карантина), связанных с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией, угрозой распространения новой коронавирусной инфекции и прочих форс-мажорных событиях, не позволяющих проводить учебные занятия в очном режиме, возможно изучение настоящей дисциплины или ее части с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Преподавание дисциплины в вышеописанных ситуациях будет осуществляться посредством освоения электронного курса с доступом к видео лекциям и интерактивным материалам курса: презентациям, статьям, дополнительным материалам, тестам и различным заданиям. При проведении учебных занятий, текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации обучающихся могут использоваться платформы электронной информационно-образовательной среды академии и/или иные системы электронного обучения, рекомендованные к применению в академии, такие как Moodle, Zoom, Webinar и др.

Лекции могут быть представлены в виде аудио-, видеофайлов, «живых лекций» и др.

Проведение семинаров и практических занятий возможно в режиме on-line как в синхронном, так и в асинхронном режиме. Семинары могут проводиться в виде web-конференций.