

№ МПД-19

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



УТВЕРЖДАЮ
Ректор

О.В. Ремизов

« 30 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«БИОФИЗИКА И МЕДИЦИНСКАЯ АППАРАТУРА»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,
утвержденной «30» марта 2022 г.

Форма обучения _____ очная _____

Срок освоения ОПОП ВО _____ 6 лет _____

Кафедра химии и физики

Владикавказ, 2022 г.

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Министерством образования и науки РФ «15» июня 2017 г. № 552
2. Учебные планы ОПОП ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело:
МПД-19-01-19;
МПД-19-02-20;
МПД-19-03-21;
МПД-19-04-22,

утвержденные ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России «30» марта 2022 г., протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры химии и физики от «08» февраля 2022 г., протокол № 7.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании центрального координационного учебно-методического совета от «22» марта 2022 г., протокол №4.

Рабочая программа дисциплины утверждена ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «30» марта 2022 г., протокол № 6.

Разработчики:

доцент кафедры химии и физики



И.Ф. Боциев

доцент кафедры химии и физики



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. ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и электронных образовательных технологий.

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

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции | Наименование раздела дисциплины | Индикаторы достижения компетенции | Результаты освоения | | |
|-------|-----------------|---|---------------------------------|--|---|---|---|
| | | | | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | ОП К-3 | Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов | Основы медицинской электроники | ОПК-3.1 (ИД-1) Интерпретация данных основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении ситуационной задачи | Структурная схема съема, передачи и регистрации и медико-биологической информации. Электроды для съема биоэлектрического сигнала. Требования, предъявляемые к электродам. Датчики медико-биологической информации. Радиотелеметрия. Аналоговые регистрирующие устройства. Понятие коэффициента усиления усилителя. Требования, предъявляемые к усилителю м. Понятия амплитудн | Иллюстрировать структурную схему съема, передачи и регистрации и медико-биологической информации. Объяснить классификацию электродов для съема биоэлектрического сигнала и датчиков медико-биологической информации. Объяснить причины погрешностей, возникающих при работе датчиков медико-биологической информации. Графически представлять амплитудную и частотную | Понятийным и функциональным аппаратом физики, математик и биофизики в объеме, предусмотренном содержанием настоящего раздела дисциплины. Основами техники безопасности при работе с аппаратурой. Первичными навыками работы с аппаратом УВЧ-терапии и аппаратом низкочастотной физиотерапии «Амплипульс». |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|--|
| | | | | | <p>ой и частотной характеристик усилителя. Особенности усиления биоэлектрических сигналов. Виды электронных генераторов. Физиотерапевтические аппараты. Электронные стимуляторы для физиологических исследований и медицинских целей. Типы и устройства кардиостимуляторов. Дефибрилляторы. Терапевтический контур. Аппараты электрохирургии.</p> | <p>характеристики усилителя. Объяснять возникновение амплитудных и частотных искажений. Характеризовать специфику усиления биоэлектрических сигналов. Приводить электрическую схему и объяснять принцип работы генератора гармонических колебаний на транзисторе. Приводить электрическую схему и объяснять принцип работы генератора импульсных колебаний на неоновой лампе. Объяснять назначение и принцип работы низкочастотной и высокочастотной физиотерапевтической электронной</p> | |
|--|--|--|--|--|---|---|--|

| | | | | | | | |
|----|--------|---|------------------|---|--|--|---|
| | | | | | | ой аппаратуры. Решать ситуационные задачи. | |
| 2. | ОП К-3 | Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов | Биофизика клетки | ИД-1 ОПК-3.1 Интерпретация данных основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении ситуационной задачи | 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. Уравнение Гольдмана - Ходжкина-Катца. Уравнение Томаса. Потенциал действия. Ионные токи в аксоне. Модель Ходжкина- | 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. Объяснять распространение потенциала действия вдоль аксона. | Понятийным и функциональным аппаратом физики, математики и биофизики в объеме, предусмотренном содержанием настоящего раздела дисциплины. |

| | | | | | | | |
|----|-----------|---|----------------------------|---|--|---|---|
| | | | | | Хаксли. | | |
| 3. | ОП К-3 | Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов | Биофизика тканей и органов | ИД-1 ОПК-3.1 Интерпретация данных основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении и ситуационной задачи | Автоколебания в органах и тканях. Активная среда. τ -модель. Автоволны в однородных средах. Основные свойства автоволн в АС. Автоволны в среде с отверстием. Трансформация ритма в неоднородной по рефрактерности АС. Ревербераторы в сплошных неоднородных средах. Свойства ревербераторов. Саркомер, модель скользящих нитей. Механические модели вязкоупругих свойств тел. Трехкомпонентная модель Хилла. Изометрический и изотонический режимы исследования | Объяснять процессы проведения возбуждения в сердечной мышце. Объяснять особенности распространения автоволн в среде с отверстием. Объяснять трансформацию ритма на неоднородном по рефрактерности прямолинейном участке активной среды. Объяснять механизм возникновения цепной реакции образования ревербераторов. Объяснять модель скользящих нитей. Объяснять трехкомпонентную модель Хилла. Анализировать уравнение Хилла. Объяснять процесс сокращения | Понятийным и функциональным аппаратом физики, математики и биофизики в объеме, предусмотренном содержанием настоящего раздела дисциплины. Первичными навыками работы с электрокардиографом. |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | | <p>характеристик сокращающихся мышц. Уравнение Хилла. Основные гемодинамические показатели в разных 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>я кардиомиоцита. Объяснять возникновение турбулентного движения в сосуде. Объяснять распространение пульсовой волны. Объяснять изменение гемодинамических показателей во времени в крупном сосуде. Объяснять принцип регистрации и электрокардиограммы. Получать запись ЭКГ в различных отведениях.</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|

| | | | | | | | |
|----|-----------|---|---------------------------------------|---|--|--|---|
| 4. | ОП К-3 | Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов | Моделирование биофизических процессов | ИД-1 ОПК-3.1 Интерпретация данных основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении ситуационной задачи | 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. |
| | УК-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | Моделирование биофизических процессов | ИД-4 УК-3.4 Эффективное взаимодействие с другим и людьми | 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 дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока Б1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

4. Объем дисциплины

| № п/п | Вид работы | Всего зачетных единиц | Всего часов | Семестр |
|----------|---|-----------------------|--------------|--------------|
| | | | | II часов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе: | 1,3 ЗЕТ | 46 | 46 |
| 2 | Лекции (Л) | - | 8 | 8 |
| 3 | Практические занятия (ПЗ) | - | 38 | 38 |
| 4 | Семинары (С) | - | - | - |
| 5 | Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - |
| 6 | Самостоятельная работа студента (СРС) | 0,7 ЗЕТ | 26 | 26 |
| | <i>Протокол</i> | - | - | - |
| | <i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i> | - | 20 | 20 |
| | <i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i> | - | 3 | 3 |
| | <i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i> | - | 3 | 3 |
| 7 | Вид промежуточной аттестации | зачет (З) | Зачет | (3) |
| | | экзамен (Э) | | - |
| 8 | ИТОГО: Общая трудоемкость | часов | 72 | 72 |
| | | ЗЕТ | | 2 ЗЕТ |

5. Содержание дисциплины

| № п/п | № семес тра | 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. | II | Основы медицинской электроники | 4 | - | 10 | 7 | 21 | С, ТЗ, СЗ |
| 2. | II | Биофизика клетки | - | - | 9 | 5 | 14 | С, ТЗ, СЗ |
| 3. | II | Биофизика тканей и органов | 4 | - | 10 | 9 | 23 | С, ТЗ, СЗ |
| 4. | II | Моделирование биофизических процессов | - | - | 9 | 5 | 14 | С, ТЗ, СЗ |
| | | ИТОГО: | 8 | - | 38 | 26 | 72 | |

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, 2020. |
| 2 | II | Боциев И.Ф., Боциева Н.И. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура». Владикавказ, СОГМА, 2020. |

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

| № п/п | Перечень компетенций | № семестра | Показатель(и) оценивания | Критерий(и) оценивания | Шкала оценивания | Наименование ФОС |
|-------|----------------------|------------|---|---|---|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | УК-3 ОПК-3 | II | См. Стандарт контроля качества обучения в ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018 г. №264/о | См. Стандарт контроля качества обучения в ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018 г. №264/о | См. Стандарт контроля качества обучения в ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018 г. №264/о | 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 |
| Основная литература | | | | | |
| 1. | Медицинская и биологическая физика | Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. | М., Дрофа, 2004. | 20 | 5 |
| | | | М., Дрофа, 2007. | 112 | |
| | | | М., Дрофа, 2008. | 21 | |
| | | | М., ГЭОТАР-Медиа, 2012. | 104 | |
| | | | М., ГЭОТАР-Медиа, 2013 | «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html . | |
| 2. | Курс физики | Ремизов А.Н., Потапенко А.Я. | М., Дрофа, 2004. | 25 | 2 |
| 3. | Физика и биофизика. Курс | Антонов В.Ф., Коржуев А.В. | М., ГОЭТАР-Медиа, 2006. | 106 | 5 |

| | | | | | |
|----------------------------------|--|---|---------------------------|---|----|
| | лекций для студентов медицинских вузов | | | | |
| 4. | Физика и биофизика. Практикум | Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. | М., ГЭОТАР-Медиа, 2012. | 79 | |
| | | | | «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html | |
| 5. | Физика и биофизика. Практикум | Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. | М., ГЭОТАР-Медиа, 2008. | 7 | 1 |
| 6. | Физика и биофизика | Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. | М., ГЭОТАР-Медиа, 2008. | 7 | 1 |
| Дополнительная литература | | | | | |
| 7. | Учебно-методическое пособие по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура» | Боциев И.Ф., Боциева Н.И. | Владикавказ, 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 |

СОГЛАСОВАНО
Зав. библиотекой

Л. В. Поджаева

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/. Сборник задач по биофизике.
8. [http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_exs2.cgi?RBou\(onoqg](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_exs2.cgi?RBou(onoqg). Глоссарий биофизических терминов.
9. <http://rsmu.ru/4080.html>. Тесты по медицинской и биологической физике.
10. www.studmedlib.ru/extra. «Консультант студента».

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из контактной работы обучающихся с преподавателем (46 ч.) и самостоятельной работы (26 ч.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по усвоению теоретических знаний, приобретению практических навыков и умений.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (развивающее, проблемное обучение, модульное 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, к использованию основных физических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач, способность организовывать и руководить работой команды.

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

| Семестр | Вид занятий | Используемые образовательные технологии (активные, интерактивные) | Количество часов | % занятий в интерактивной форме | Перечень программного обеспечения |
|---------|-------------|--|------------------|---------------------------------|---|
| II | Л | Презентации лекций, видеоролики, лекция-беседа | 8 | 10 | Microsoft Office PowerPoint; Internet Explorer |
| II | ПЗ | Работа в малых группах, решение ситуационных задач, типовых расчетов, тестирование | 38 | 20 | Microsoft Office PowerPoint Internet Explorer Программа компьютерного тестирования Test Pro |
| II | С | Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы, тесты для самоподготовки в компьютерном классе, написание рефератов, создание презентаций | 26 | 10 | Microsoft Office PowerPoint Internet Explorer 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 ² |
| 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 |
|--|--|-------------------|------------------------------|
| Лабораторное оборудование | | | |
| № п/п | Наименование оборудования | Количество | Техническое состояние |
| 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 |
| Технические средства обучения, компьютерная техника | | | |
| № п/п | Наименование оборудования | Количество | Техническое состояние |
| 1. | Комплект: ПК, монитор, источник бесперебойного питания, клавиатура, мышь | 13 | удовлетворительное |
| 2. | Ноутбук | 2 | удовлетворительное |
| 3. | Проектор «Vivitek» | 1 | удовлетворительное |
| 4. | МФУ «Xerox» | 1 | неудовлетворительно |
| 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.