



федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)  
Институт фармации

Кафедра медицинской информатики и биологической физики

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической  
работе

Василькова Т.Н.

16 июня 2021 г.

Изменения и дополнения

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической  
работе

Василькова Т.Н.

15 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.О.12 ФИЗИКА

Специальность: 33.05.01 Фармация

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Провизор

Год набора: 2021

Срок получения образования: 5 лет

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

Курс: 1 Семестры: 2

Разделы (модули): 2

Зачет: 2 семестр

Лекционные занятия: 26 ч.

Практические занятия: 46 ч.

Самостоятельная работа: 36 ч.

г. Тюмень, 2024

**Разработчики:**

Доцент кафедры медицинской информатики и биологической физики, кандидат биологических наук, доцент Цокова Т.Н.

**Рецензенты:**

Колпаков В.В., д.м.н., профессор, Заведующий кафедрой нормальной физиологии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России

Шалабодов А.Д., д.б.н., профессор, Директор института биологии ФГАОУ Тюменский государственный университет

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 №219, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Провизор", утвержден приказом Минтруда России от 09.03.2016 № 91н; "Специалист в области управления фармацевтической деятельностью", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 428н; "Провизор-аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 427н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист в области клинической лабораторной диагностики", утвержден приказом Минтруда России от 14.03.2018 № 145н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение или коллегиальный орган                  | Ответственное лицо   | ФИО           | Виза        | Дата, протокол (при наличии) |
|---|--|--|---------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Кафедра медицинской информатики и биологической физики | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Петров И.М.   | Рассмотрено | 27.04.2021, № 6              |
| 2 | Методический совет по специальности 33.05.01 Фармация  | Председатель методического совета                                | Русакова О.А. | Согласовано | 18.05.2021, № 8              |
| 3 | Центральный координационный методический совет         | Председатель ЦКМС  | Фролова О.И.  | Согласовано | 16.06.2021, № 9              |

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающегося системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин. Дисциплина направлена на формирования и развитие профессиональных качеств, в соответствии с общими целями ОПОП ВО и требованиями Профессионального стандарта «Провизор», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 марта 2016 г. № 91н (Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2016 № 41709).

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечить системное усвоение основных законов современной физики, теоретических основ физических методов исследования веществ;
- обеспечить усвоение биофизических механизмов взаимодействия физических факторов с живым организмом;
- сформировать умения определять физические и биофизические свойства лекарственных веществ;
- сформировать умение выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа, используя соответствующие приборы и аппараты;
- ознакомить с принципами работы физических приборов и аппаратов, применяемых в фармации.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн2 основные закономерности химических и медико-биологических понятий, процессов и методов, имеющих значение в фармации и медицине

ОПК-1.2/Зн3 правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с аппаратурой.

ОПК-1.2/Зн4 задачи и методы физической и коллоидной химии в фармации, её значение в практической деятельности провизора.

ОПК-1.2/Зн7 физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах раздела фаз.

ОПК-1.2/Зн8 физико-химические методы анализа в фармации (калориметрический, криометрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический).

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум4 использовать на практике основные химические и естественнонаучные понятия и методы в различных видах профессиональной и социальной деятельности

ОПК-1.2/Ум5 самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии.

ОПК-1.2/Ум6 пользоваться основными приёмами и методами физико-химических измерений. Работать с основными типами приборов, используемых в практикуме физической и коллоидной химии.

ОПК-1.2/Ум7 производить наблюдения за протеканием химических и физических процессов и делать обоснованные выводы.

ОПК-1.2/Ум8 представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и выводов.

ОПК-1.2/Ум9 представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования.

ОПК-1.2/Ум10 решать типовые практические задачи.

ОПК-1.2/Ум11 применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии и технологии лекарств.

ОПК-1.2/Ум12 оценивать точность результатов измерений, определять достоверность полученных данных, рассчитывать абсолютную и относительную ошибки измерений.

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв2 навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования и возможности осуществления и направление протекания химических процессов

ОПК-1.2/Нв4 навыками безопасной работы в химической лаборатории и умениями обращаться с химической посудой, оборудованием и реактивами.

ОПК-1.2/Нв5 навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой. Вести поиск и делать обобщающие выводы.

ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

*Знать:*

ОПК-1.4/Зн1 способы математической обработки данных

*Уметь:*

ОПК-1.4/Ум1 проводит математическую обработку данных

*Владеть:*

ОПК-1.4/Нв1 применяет методы математической статистики

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.12 «Физика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период | удоемкость<br>сы) | удоемкость<br>ЭТ) | ая работа<br>всего) | ле занятия<br>сы) | ие занятия<br>сы) | ьная работа<br>сы) | ая аттестация<br>сы) |
|--------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
|        |                   |                   |                     |                   |                   |                    |                      |

| обучения       | Общая гру<br>(ча<br>(ча | Общая гру<br>(ЗІ<br>(ЗІ | Контактн<br>(часы,<br>(часы, | Лекционн<br>(ча<br>(ча | Практичес<br>(ча<br>(ча | Самостоятел<br>(ча<br>(ча | Промежуточн<br>(ча<br>(ча |
|----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Второй семестр | 108                     | 3                       | 72                           | 26                     | 46                      | 36                        | Зачет                     |
| Всего          | 108                     | 3                       | 72                           | 26                     | 46                      | 36                        |                           |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы  | Всего     | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы |
|---|-----------|--------------------|----------------------|------------------------|---|
| <b>Раздел 1. Модульная единица</b>  | <b>55</b> | <b>16</b>          | <b>27</b>            | <b>12</b>              | ОПК-1.2<br>ОПК-1.4  |
| <b>1.1 Основы механики, молекулярной физики и термодинамики.</b>  |           |                    |                      |                        |   |
| Тема 1.1. Ведение. Физические величины. Техника безопасности  | 3         |                    | 3                    |                        |   |
| Тема 1.2. Кинематика и динамика вращательного движения. Законы сохранения энергии.  | 7         | 2                  | 3                    | 2                      |   |
| Тема 1.3. Механические колебание и волны. Эффект Доплера. Использование эффекта Доплера в медицине.                                 | 7         | 2                  | 3                    | 2                      |   |
| Тема 1.4. Звук, ультразвук. Энергия волн. Использование УЗ в фармации.  | 7         | 2                  | 3                    | 2                      |   |
| Тема 1.5. Законы гидродинамики. Движение жидкости по трубам. Закон Бернулли. Движение по трубам вязких жидкостей. Формула Пуазейля. | 7         | 2                  | 3                    | 2                      |   |
| Тема 1.6. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества.  | 7         | 2                  | 3                    | 2                      |   |
| Тема 1.7. Вязкость жидкости. Вискозиметрия.   | 7         | 2                  | 3                    | 2                      |   |

|  |            |           |           |           |                    |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Тема 1.8. Диффузия вещества. Уравнение переноса. Пассивный транспорт. Активный транспорт.                              | 7          | 4         | 3         |           |                    |
| Тема 1.9. Зачётное занятие по 1-й модульной единице.   | 3          |           | 3         |           |                    |
| <b>Раздел 2. Модульная единица 1.2. Электричество и магнетизм. Оптические методы определения концентраций веществ.</b> | <b>53</b>  | <b>10</b> | <b>19</b> | <b>24</b> | ОПК-1.2<br>ОПК-1.4 |
| Тема 2.1. Электронно-лучевая трубка. Осциллограф. Выпрямитель переменного тока.  | 13         | 4         | 3         | 6         |                    |
| Тема 2.2. Законы геометрической оптики. Линзы. Глаз. Рефрактометрия  | 11         | 2         | 3         | 6         |                    |
| Тема 2.3. Поляризация света. Закон Малюса. Поляриметрия.   | 11         | 2         | 3         | 6         |                    |
| Тема 2.4. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фото-электроколориметрия                                       | 11         | 2         | 3         | 6         |                    |
| Тема 2.5. Зачётное занятие по второй модульной единице.  | 3          |           | 3         |           |                    |
| Тема 2.6. Зачёт по дисциплине "ФИЗИКА"   | 4          |           | 4         |           |                    |
| <b>Итого</b>   | <b>108</b> | <b>26</b> | <b>46</b> | <b>36</b> |                    |

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

### *Раздел 1. Модульная единица 1.1 Основы механики, молекулярной физики и термодинамики.*

*(Лекционные занятия - 16ч.; Практические занятия - 27ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)*

*Тема 1.1. Введение. Физические величины. Техника безопасности (Практические занятия - 3ч.)*

Системы измерений физических величин. Правила оформления решения задач. Правила оформления отчетов лабораторных работ. Техника безопасности при работе с физическими приборами.

#### Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Практическое задание                      |

*Тема 1.2. Кинематика и динамика вращательного движения. Законы сохранения энергии. (Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Основы механики. Кинематические характеристики движения. Уравнения движения. Основные законы динамики. Вращательное движение. Центрифугирование. Законы сохранения в механике.

#### Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Реферат/Эссе/Презентация                  |

|                      |
|----------------------|
| Тестирование         |
| Практическое задание |

*Тема 1.3. Механические колебание и волны. Эффект Доплера. Использование эффекта Доплера в медицине.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Кинематика и динамика колебательного движения. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Механические колебания в среде. Распространение колебаний в средах. Интенсивность механических волн.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Реферат/Эссе/Презентация                  |
| Тестирование                              |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |
| Практическое задание                      |

*Тема 1.4. Звук, ультразвук. Энергия волн. Использование УЗ в фармации.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Звук. Ультразвук. Инфразвук. Основные характеристики. Использование в медицине.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Тестирование                              |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |
| Выполнение индивидуального задания        |
| Практическое задание                      |

*Тема 1.5. Законы гидродинамики. Движение жидкости по трубам. Закон Бернулли. Движение по трубам вязких жидкостей. Формула Пуазейля.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Основные законы гидродинамики. Движение жидкости по трубам разного сечения. Закон Бернулли, закон Пуазейля. Характер течения, число Рейнольдса.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Тестирование                              |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |
| Выполнение индивидуального задания        |
| Практическое задание                      |

*Тема 1.6. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Жидкости и их свойства. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Выполнение Лабораторной работы.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |
| Практическое задание                      |

*Тема 1.7. Вязкость жидкости. Вискозиметрия.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Вязкость жидкости. Вискозиметры. Определение вязкости жидкостей методом Стокса, вискозиметрами Оствальда. Выполнение лабораторной работы.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |
| Практическое задание                      |

*Тема 1.8. Диффузия вещества. Уравнение переноса. Пассивный транспорт. Активный транспорт.*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Первый и второй законы термодинамики. Теплоемкости. Процессы переноса. Диффузия. Закон Фика. Закон Фурье. Вязкость. Закон Ньютона. Перенос молекул через мембрану.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Тестирование                              |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |
| Практическое задание                      |

*Тема 1.9. Зачётное занятие по 1-й модульной единице.*

*(Практические занятия - 3ч.)*

Тестирование на ПК. Решение ситуационных задач по теме первой модульной единице.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Выполнение индивидуального задания        |

**Раздел 2. Модульная единица 1.2. Электричество и магнетизм. Оптические методы определения концентраций веществ.**

***(Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 19ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)***

*Тема 2.1. Электронно-лучевая трубка. Осциллограф. Выпрямитель переменного тока.*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Электрическое поле и его характеристики. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Электрический ток в газах и вакууме. Электроннолучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Применение полупроводников. Электрический ток в жидкостях. Законы Фарадея. Магнитное поле и его характеристики. Закон Ампера. Сила Лоренца. Ферромагнитные вещества.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Тестирование                              |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |
| Практическое задание                      |

*Тема 2.2. Законы геометрической оптики. Линзы. Глаз. Рефрактометрия*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Законы геометрической оптики. Рефрактометрия. Прохождение света через призму. Линзы. Формула тонкой линзы. Микроскоп. Методы оптической микроскопии. Элементы оптической системы глаза. Дисперсия света.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Тестирование                              |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |



|                      |
|----------------------|
| Практическое задание |
|----------------------|

*Тема 2.3. Поляризация света. Закон Малюса. Поляриметрия.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Корпускулярно-волновой дуализм света. Разрешающая способность оптических приборов. Поляризация света. Закон Брюстера. Поляризация при двойном лучепреломлении. Призма Николя и поляроиды. Закон Малюса. Поляриметрия.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Тестирование                              |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |
| Практическое задание                      |

*Тема 2.4. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фото-электроколориметрия*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Колориметрия. Фотоэлектроколориметрия. Рассеяние света. Закон Рэлея. Нефелометрия и турбидиметрия. Оптические спектры атомов. Пламенная фотометрия. Молекулярные спектры и спектры кристаллов. Спектрофотометры. Люминесценция. Фосфоресценция и флюоресценция. Выполнение лабораторной работы.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Тестирование                              |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |
| Практическое задание                      |

*Тема 2.5. Зачётное занятие по второй модульной единице.*

*(Практические занятия - 3ч.)*

Тестирование на ПК. Решение ситуационных задач по теме второй модульной единице.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Выполнение индивидуального задания        |

*Тема 2.6. Зачёт по дисциплине "ФИЗИКА"*

*(Практические занятия - 4ч.)*

Тестирование на ПК.

Ответы по экзаменационным билетам.

Текущий контроль

|   |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Тестирование                              |
| Теоретические вопросы/Собеседование       |

## **6. Рекомендуемые образовательные технологии**

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины (модуля):

- Традиционные формы организации учебного процесса:
  - лекции – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа, мультимедиа презентация, видео-лекция);
  - практические занятия – отработка навыков выполнения лабораторных работ и умение работать с физическими приборами и соблюдение правил техники безопасности;
  - работа в малых группах: обсуждение, анализ и оценка различных лабораторных и

практических занятия, примеров решения задач и ситуаций в форме вопроса-ответа, разъяснение и совместное решение возникших вопросов; проведение деловых и ролевых игр;

- Активные и интерактивные формы обучения: работа в группах, тест, метод проектов, дискуссия.
- Дистанционные образовательные технологии: презентации, видео-лекции в системе Educon (Moodle).

Внеаудиторная контактная работа включает: лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (видео-лекция) с размещением на образовательных платформах, в том числе на платформе Educon (Moodle). Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде: тестов с использованием системы Educon (Moodle). Реализация проектной деятельности включает:

- поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной теме;
- решение ситуационных задач, решение тестовых заданий;
- разработку мультимедийных презентаций;
- изготовление наглядных пособий, муляжей;
- написание рефератов (эссе), анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, аналитический разбор научной литературы.

Обучающиеся участвуют в научно-практических конференциях с последующим контролем (посещаемость, тестирование, интерактивный опрос) и зачетом трудоемкости дисциплины в часах или зачетных единицах.

## 7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: по подписке

3. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Ремизов, А. Н. Сборник задач по медицинской и биологической физике / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. - М.: Дрофа, 2010. - 189 - 978-5-358-07443-9. - Текст: непосредственный.

5. Ремизов, А. Н. Сборник задач по медицинской и биологической физике / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. - Москва: Дрофа, 2010. - 189 - 978-5-358-07443-9. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN97859704295561.html> (дата обращения: 15.05.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Антонов, В.Ф. Физика и биофизика: учебник / В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-3526-7. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Антонов, В.Ф. Физика и биофизика: учебник / В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-3526-7. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: по подписке

3. Антонов, В.Ф. Физика и биофизика: учебник / В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-3526-7. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова, А.В. Коржуев. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-2677-7. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

5. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова, А.В. Коржуев. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-2677-7. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: по подписке

6. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова, А.В. Коржуев. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-2677-7. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

## **7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

1. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"
2. <https://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС "Консультант врача"

### *Ресурсы «Интернет»*

Не используются.

## **7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для реализации образовательных программ открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. СЭО ЗКЛ Русский Moodle;
2. Антиплагиат;

3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
4. Программный продукт «1С: Университет ПРОФ»;
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010,;
6. MS Office Standard, Версия 2013;
7. MS Windows Professional, Версия XP;
8. MS Windows Professional, Версия 7;
9. MS Windows Professional, Версия 8;
10. MS Windows Professional, Версия 10;
11. Программный продукт «1С: Управление учебным центром»;
12. MS Office Professional Plus, Версия 2013,;
13. MS Windows Remote Desktop Services - Device CAL, Версия 2012;
14. MS Windows Server - Device CAL, Версия 2012;
15. MS Windows Server Standard, Версия 2012;
16. MS Exchange Server Standard, Версия 2013;
17. MS Exchange Server Standard CAL - Device CAL, Версия 2013;
18. Kaspersky Security для виртуальных сред, Server Russian Edition;
19. MS Windows Server Standard - Device CAL, Версия 2013 R2;
20. MS SQL Server Standard Core, Версия 2016;
21. System Center Configuration Manager Client ML, Версия 16.06;
22. Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 сетевая на 5 пользователей ;
23. 1С:Документооборот государственного учреждения 8.;

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

#### **7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-технической базой для обеспечения образовательной деятельности (помещения и оборудование) для реализации ОПОП ВО специалитета/направления подготовки по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» (в части учебных практик) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных рабочим учебным планом.

Учебные аудитории

Учебная аудитория №814 (ГЛ-8-22)

ЖК -Панель - 1 шт.

компьютер персональный - 1 шт.

Учебная аудитория №810 (ГЛ-8-26)

Доска аудиторная - 1 шт.

ЖК-Панель - 1 шт.

компьютер в комплекте - 1 шт.

Парта - 18 шт.

Стул ученический - 36 шт.

Учебно-научная лаборатория №813 (ГЛ-8-23)

Аппарат УВЧ - 1 шт.

Аппарат ЭКГ - 1 шт.  
Вискозиметр - 3 шт.  
Доска аудиторная - 1 шт.  
Кушетка медицинская - 1 шт.  
Лабораторный стол - 9 шт.  
осциллограф - 2 шт.  
поляриметр - 4 шт.  
рефрактометр - 3 шт.  
табурет лабораторный - 18 шт.  
тонометр - 2 шт.  
Фотоэлектроколориметр ФЭК-26 - 2 шт.

Компьютерный класс №815 (ГЛ-8-21)

Доска аудиторная - 1 шт.  
стол компьютерный - 20 шт.  
стол письменный - 1 шт.  
стул офисный - 1 шт.  
Стул ученический - 20 шт.