

**СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

Учебно-научный департамент  
биомедицинских, ветеринарных и  
экологических направлений  
Кафедра физиологии

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Петенко Александр Тимофеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 28.03.2022  
Уникальный программный ключ:  
28acbc88a6d3ce11b5b992501f9a43df0be7b81d

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Биофизика"**

(наименование дисциплины)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**05.03.06 "Экология и природопользование "**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**"Природопользование"**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

Сочи,  
2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биофизика» является формирование у будущих специалистов системных знаний о свойствах живой материи на разных уровнях организации — от молекулярного до биосферного.

Задачи учебной дисциплины

- Теоретическое освоение фундаментальных знаний о закономерностях строения и функционирования биологических систем.
- Приобретение навыков постановки и решения биологических проблем.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биофизика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

| Шифр   | КОМПЕТЕНЦИЯ                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                                                                           |
| ПК-3   | Способен осуществлять контроль выполнения в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности                                                                               |
| ПК-3.1 | Контролирует состояние автоматических средств измерения и учета показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в организации                                                                        |
| ПК-3.2 | Контролирует технологические режимы сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия в соответствии с их технической документацией                                                             |
| ПК-3.3 | Проводит оценку эффективности сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия в организации и анализ ее соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биофизика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Биофизика».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины, практики* | Последующие дисциплины, практики* |
|------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
|------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|

|      |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 | Способен осуществлять контроль выполнения в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности | Геохимия окружающей среды<br>Методы контроля состояния окружающей среды<br>Основы судебно-экологической экспертизы<br>Преддипломная практика<br>Программное обеспечение контроля качества окружающей среды<br>Радиоэкология<br>Химия окружающей среды<br>Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биофизика» составляет 2 з.е.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для заочной формы обучения.

| Вид учебной работы                                               | Всего, ак. ч. | Семестр(-ы) |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|---|---|---|---|---|
|                                                                  |               | 3           |   |   |   |   |   |
| <b>Контактная (аудиторная) работа (всего)</b>                    | 8             | 8           |   |   |   |   |   |
| в том числе:                                                     | -             | -           | - | - | - | - | - |
| лекции (если предусмотрено)                                      | 4             | 4           |   |   |   |   |   |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено) | -             | -           |   |   |   |   |   |
| лабораторные занятия (если предусмотрено)                        | -             | -           |   |   |   |   |   |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено) | -             | -           |   |   |   |   |   |
| практические занятия (если предусмотрено)                        | 4             | 4           |   |   |   |   |   |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено) | -             | -           |   |   |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>               | 60            | 60          |   |   |   |   |   |
| в том числе:                                                     | -             | -           | - | - | - | - | - |
| в форме практической подготовки (если предусмотрено)             | 12            | 12          |   |   |   |   |   |
| Часов на контроль:                                               | 4             | 4           |   |   |   |   |   |
| Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/экзамен)       | -             | 3а          |   |   |   |   |   |
| Общая трудоемкость час<br>зач. ед.                               | 72            | 72          |   |   |   |   |   |
|                                                                  | 2             | 2           | - |   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                                                                                             | Вид учебной работы* |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                   |                     |
| <b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. ТЕРМОДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b>                                                                                                                                                            |                     |
| Тема 1.1 Предмет и задачи биофизики. История развития отечественной биофизики. Задачи биофизики в практике народного хозяйства.                                                                                             | ЛК                  |
| Тема 1.2 Основные понятия термодинамики. Биологические и физические процессы в живых системах.                                                                                                                              | ПЗ                  |
| Тема 1.3 Методологические вопросы биофизики.                                                                                                                                                                                | СР                  |
| <b>Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОФИЗИКА</b>                                                                                                                                                                                     |                     |
| Тема 2.1 Макромолекула как основа организации биоструктур.                                                                                                                                                                  | ЛК                  |
| Тема 2.2 Методы исследования биомакромолекул.                                                                                                                                                                               | ПЗ                  |
| Тема 2.3 Пространственная структура белка.                                                                                                                                                                                  | СР                  |
| <b>Раздел 3. СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ БИОМЕМБРАН</b>                                                                                                                                                                             |                     |
| Тема 3.1 Функции биологических мембран. Химический состав мембран.                                                                                                                                                          | СР                  |
| Тема 3.2 Белки мембраны и их функции. Липид–липидные взаимодействия. Динамические характеристики расположения липидов в мембране                                                                                            | СР                  |
| Тема 3.3 Модели биологических мембран.                                                                                                                                                                                      | СР                  |
| <b>Раздел 4. РАДИАЦИОННАЯ БИОФИЗИКА</b>                                                                                                                                                                                     |                     |
| Тема 4.1 Общая физическая характеристика ионизирующих и неионизирующих излучений. Использование различных видов излучений в медицине, технике и сельском хозяйстве.                                                         | СР                  |
| Тема 4.2 Биологическое действие ионизирующих излучений.                                                                                                                                                                     | СР                  |
| Тема 4.3 Специфика первичных (физических) механизмов действия различных видов излучения на молекулы. Конечный биологический эффект при действии ионизирующих и неионизирующих излучений на биологические системы и объекты. | СР                  |
| <b>Раздел 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОФИЗИКА</b>                                                                                                                                                                                    |                     |
| Тема 5.1 Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды. Оценка состояния среды обитания. Биотестирование.                                                                        | СР                  |
| Тема 5.2 Разнообразие ответных реакций индивидуумов в клеточных ансамблях и популяциях. Динамика энерго-массообмена. Классификация воздействий. Окислительный стресс.                                                       | СР                  |
| Тема 5.3 Адаптация, устойчивость и надежность биологических систем разного уровня организации.                                                                                                                              | СР                  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                             |                     |
| Промежуточная аттестация                                                                                                                                                                                                    | Зачёт               |

\* - ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; ПЗ – практические занятия; СР – самостоятельная работа.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории                                                                                                                                                                                                                     | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Специализированное учебное/ лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект специализированной мебели; маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя - компьютер: процессор мощностью не ниже Intel Core i3, монитор LCD не менее 24", Интерактивная панель 86" / проектор Epson; проекционный экран / Телевизор LED 43", имеется выход в интернет                              | Операционная система Windows 10 Pro Схема лицензирования per-device, номер лицензии 87846770 от 27.05.19 по гос.контракту №31907740983 на ПО ООО "БалансСофт Проекты»; Office Professional 2007 45747882, 46074549 Акт приема-передачи №АПП-95 от 17.07.09 по гос.контракту № 69-09 на программное обеспечение ООО "Микро Лана", Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный 1752-150211-132016 Акт приема-передачи №275 от 21.12.09 по гос.контракту № 83-09 на программное обеспечение ООО "Виста" |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект специализированной мебели; интерактивная панель 86", доска аудиторная меловая; автоматизированные рабочие места - компьютер: процессор мощностью не ниже Intel Core i3, оперативная память объемом не менее 8 ГБ, память SSD 250 ГБ/HDD 1 ТБ, видеокарта NVIDIA 1050TI 4ГБ; монитор LCD не менее 24"; имеется выход в интернет |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                  | Комплект специализированной мебели; Телевизор LED 65", автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i3, оперативная память объемом не менее 6 ГБ; SSD 250 ГБ/HDD 1 ТБ), имеется выход в интернет                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Волькенштейн М. В. Биофизика : . - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 608 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168433>
2. Плутахин Г. А., Кощаев А. Г. Биофизика : . - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 240 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168448>

3. Волькенштейн М. В. Биофизика : . - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210956>

*Дополнительная литература:*

1. Присный А. А. Биофизика. Курс лекций : учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 188 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/131042>
2. Новиков А. А., Негров Д. А., Путинцев В. Ю., Мулюкова А. Р. Биофизика и биоматериалы: механика : учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. - 115 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493260>
3. Кудряшов Ю. Б., Рубин А. Б. Радиационная биофизика: Сверхнизкочастотные излучения : учебник. - Москва: Физматлит, 2014. - 217 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275552>
4. Никиян А., Давыдова О. Биофизика: конспект лекций : курс лекций. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. - 104 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259291>
5. Кудряшов Ю. Б., Перов Ю. Ф., Рубин А. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения : учебник. - Москва: Физматлит, 2008. - 184 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68420>
6. Кудряшов Ю. Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) : учебник. - Москва: Физматлит, 2004. - 426 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69291>
7. Максимов Г. В. Биофизика возбудимой клетки : научно-популярное издание. - Москва, Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2016. - 207 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467920>
8. Никиян А., Давыдова О. Биофизика: конспект лекций : курс лекций. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. - 104 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259291>
9. Новиков А. А., Негров Д. А., Путинцев В. Ю., Мулюкова А. Р. Биофизика и биоматериалы: механика : учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. - 115 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493260>
10. Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К., Антонов В.Ф. Биофизика : Учебник для вузов. - Москва: ВЛАДОС, 2006. - 288 с. - Текст : электронный. - URL:
11. Арташян О. С., Мищенко В. А., Лебедева Е. Л. Биофизика : учебно-методическое пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. - 119 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696535>
12. Баранова А. А. Радиационная биофизика: лабораторный практикум : практикум. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 103 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695711>
13. Новиков А. А., Негров Д. А., Путинцев В. Ю., Мулюкова А. Р. Биофизика и биоматериалы: механика : учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. - 115 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493260>
14. Максимов Г. В. Биофизика возбудимой клетки : научно-популярное издание. - Москва, Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2016. - 207 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467920>
15. Кудряшов Ю. Б., Рубин А. Б. Радиационная биофизика: сверхнизкочастотные излучения : учебник. - Москва: Физматлит, 2014. - 217 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275552>

16. Никиян А., Давыдова О. Биофизика: конспект лекций : курс лекций. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. - 104 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259291>
17. Кудряшов Ю. Б., Перов Ю. Ф., Рубин А. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения : учебник. - Москва: Физматлит, 2008. - 184 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68420>
18. Кудряшов Ю. Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) : учебник. - Москва: Физматлит, 2004. - 426 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69291>
19. Лазарев П. П., Павлов П. П. Биофизика: сборник статей : сборник научных трудов. - Москва: Типография «Известий Советов депутатов и трудящихся СССР», 1940. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235007>
20. Нечипоренко А. П., Орехова С. М., Нечипоренко У. Ю., Плотникова Л. В. Биофизика. Оптические свойства биологических тканей животного и растительного происхождения : учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 404 с. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/230300>

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- ЭБС «Academia-library» <https://academia-moscow.ru/>
- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/>
- ЭБС Znanium <https://znanium.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>
- Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru>
- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

2. Базы данных и поисковые системы:

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

Обучение по дисциплине/модулю инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине/модулю обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной информационно-образовательной среды и электронной почты.

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины на Учебном портале!

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Биофизика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.