

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

|  |   |
|--|---|
| <b>Блок:</b>                             | Блок 1 «Дисциплины (модули)»  |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | Обязательная  |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | Б1.О.22   |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | 4 семестр - 2;<br>5 семестр - 3;<br>всего - 5                           |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | 180 часов   |
| <b>Лекции</b>                            | 4 семестр - 32 часа;<br>5 семестр - 32 часа;<br>всего - 64 часа         |
| <b>Практические занятия</b>              | не предусмотрено учебным планом   |
| <b>Лабораторные работы</b>               | не предусмотрено учебным планом   |
| <b>Консультации</b>                      | 5 семестр - 2 часа;   |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | 4 семестр - 39,7 часа;<br>5 семестр - 73,5 часа;<br>всего - 113,2 часов |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | не предусмотрено учебным планом   |
| <b>Иная контактная работа</b>            | проводится в рамках часов аудиторных занятий                            |
| <b>включая:</b>                          |   |
| <b>Контрольная работа</b>                |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |   |
| <b>Зачет с оценкой</b>                   | 4 семестр - 0,3 часа;   |
| <b>Экзамен</b>                           | 5 семестр - 0,5 часа;<br>всего - 0,8 часа                               |

Москва 2026

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Северин А.Е.                  |
|  | Идентификатор                                      | R47c61c0c-SeverinAIY-e17d4e85 |

А.Е. Северин

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Жихарева Г.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c |

Г.В. Жихарева

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Шалимова Е.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6 |

Е.В. Шалимова

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ функционирования живых систем и анализ гомеостатических реакций на различные воздействия для оценки функциональных резервов организма.

### Задачи дисциплины

- ознакомление с механизмами функционирования различных физиологических систем;
- ознакомление с принципами регулирования основных физиологических систем;
- изучение биофизических и физиологических методов исследования живых систем.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения   |
|---|---|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы                                  | знать:<br>- основы высшей нервной деятельности и физиологии сенсорных систем;<br>- принципы гомеостатического регулирования базовых физиологических функций;<br>- основы биофизических процессов в живых тканях и регуляции основных физиологических систем.<br><br>уметь:<br>- анализировать основные биофизические и физиологические процессы.  |
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | знать:<br>- биофизические и физиологические принципы функционирования систем пищеварения и выделения;<br>- принципы регуляции дыхания и обмена веществ и энергии;<br>- биофизические и физиологические основы сердечной деятельности;<br>- параметры и функции крови;<br>- биофизические и физиологические основы гемодинамики.<br><br>уметь:<br>- оценивать параметры сердечной деятельности;<br>- исследовать и оценивать параметры гемодинамики;<br>- оценивать параметры дыхания, обмена веществ и энергии, показатели крови. |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Биотехнические и медицинские аппараты и системы (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания   |   |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|---|
|       |  |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |   |     |    | СР |                   |                                   |  |   |
|       |  |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |  |   |
| КПР   | ГК   | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |  |   |
| 1     | 2  | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15   |   |
| 1     | Биофизика возбудимых тканей                            | 17                    | 4       | 10   | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 7                 | -                                 | <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекций</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Биофизика возбудимых тканей и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], стр. 334-340, 359-370, 383-384, 392-399</p> |   |
| 1.1   | Биофизика возбудимых тканей                            | 17                    |         | 10   | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 7                 | -                                 |  |   |
| 2     | Физиология центральной и вегетативной нервной системы  | 17                    |         | 10   | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 7                                 | -  | <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекций</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Физиология нервной системы и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[2], стр. 21, 34-41</p>    |
| 2.1   | Физиология центральной и вегетативной нервной системы  | 17                    |         | 10   | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 7                                 | -  |   |
| 3     | Физиология сердечной деятельности                      | 12                    |         | 7  | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 5                                 | -  | <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекций</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Физиология сердечной деятельности и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[2], стр. 55-57</p> |
| 3.1   | Физиология сердечной деятельности                      | 12                    |         | 7  | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 5                                 | -  |   |
| 4     | Физиология и   | 8                     |         | 5  | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 3                                 | -  | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b>   |

|     |   |      |   |    |   |   |   |   |   |     |      |      |  |
|-----|---|------|---|----|---|---|---|---|---|-----|------|------|--|
|     | биофизика гемодинамики                      |      |   |    |   |   |   |   |   |     |      |      | Проработка лекций<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Физиология и биофизика гемодинамики и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 58-64 |
| 4.1 | Физиология и биофизика гемодинамики         | 8    |   | 5  | - | - | - | - | - | -   | 3    | -    |  |
|     | Зачет с оценкой                             | 18.0 |   | -  | - | - | - | - | - | 0.3 | -    | 17.7 |  |
|     | Всего за семестр                            | 72.0 |   | 32 | - | - | - | - | - | 0.3 | 22   | 17.7 |  |
|     | Итого за семестр                            | 72.0 |   | 32 | - | - | - | - | - | 0.3 | 39.7 |      |  |
| 5   | Физиология крови                            | 18   | 5 | 8  | - | - | - | - | - | -   | 10   | -    | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекций   |
| 5.1 | Физиология крови                            | 18   |   | 8  | - | - | - | - | - | -   | 10   | -    | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Физиология крови и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 65-72   |
| 6   | Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии | 22   |   | 10 | - | - | - | - | - | -   | 12   | -    | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекций   |
| 6.1 | Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии | 22   |   | 10 | - | - | - | - | - | -   | 12   | -    | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 73-78, 92-93       |
| 7   | Физиология пищеварения и выделения          | 16   |   | 7  | - | - | - | - | - | -   | 9    | -    | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекций   |
| 7.1 | Физиология пищеварения и выделения          | 16   |   | 7  | - | - | - | - | - | -   | 9    | -    | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Физиология пищеварения и выделения и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 79-89                       |
| 8   | Высшая нервная деятельность и               | 16   |   | 7  | - | - | - | - | - | -   | 9    | -    | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекций   |



## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Биофизика возбудимых тканей

#### 1.1. Биофизика возбудимых тканей

Предмет физиологии и медицинской биофизики. Общие принципы функционирования целого организма: регуляция, саморегуляция, самоорганизация. Системная организация функций. Клетка. Ультраструктура и свойства биологических мембран. Электрогенез. Ионные градиенты в возбудимых клетках. Характеристика возбудимости клеток. Потенциал покоя и потенциал действия. Биофизика возбуждения. Активный и пассивный транспорт ионов. Законы раздражения электровозбудимых тканей. Методы регистрации биопотенциалов. Законы проведения нервного импульса по нервным волокнам. Скорость проведения нервного импульса. Строение и свойства синапсов. Передача возбуждения и торможения в нервной системе. Механизм проведения возбуждения по нервам и в синапсах.. Биофизика нервной клетки. Интегративная деятельность нейрона. Свойства нервных центров. Принципы функционирования нервных центров. Доминанта. Медленный аксонный транспорт. Основные свойства поперечно-полосатых и гладких мышц. Электромеханическое сопряжение. Биофизика мышечного сокращения. Регуляция мышечных сокращений. Энергетика мышечных сокращений. Контрактура.

### 2. Физиология центральной и вегетативной нервной системы

#### 2.1. Физиология центральной и вегетативной нервной системы

Функции мозга. Нервная и гормональная регуляция физиологических функций. Представление о рефлексе. Нервные центры. Организация двигательных функций. Биомеханика движения. Гомеостаз. Нервная и гуморальная регуляция функций. Строение ЦНС. Вегетативная нервная система. Методы исследования ЦНС. Железы внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система. Гормоны гипофиза. Гормоны надпочечников. Гормоны щитовидной железы. Эндокринная регуляция функций. Биологическая обратная связь. Электрофизиологические процессы в мозге. Методы регистрации биопотенциалов. Электроэнцефалография. Основы электростимуляции. Микроэлектродная техника. Стереотаксическая техника.

### 3. Физиология сердечной деятельности

#### 3.1. Физиология сердечной деятельности

Биоэлектрические явления в сердце. Свойства сердечной мышцы: сократимость, проводимость, возбудимость, автоматия. Механизм сопряжения возбуждения и сокращения миокарда. Регуляция сердечной деятельности. Методы регистрации сердечной деятельности. Электрокардиография. Фонокардиография. Баллистокардиография. Компьютерная томография. Ультразвуковая диагностика.

### 4. Физиология и биофизика гемодинамики

#### 4.1. Физиология и биофизика гемодинамики

Биофизические основы гемодинамики. Характеристика эластических свойств сосудов. Артериальное давление в разных отделах сосудистого русла. Методы регистрации кровяного давления и кровотока. Микроциркуляция. Регистрация пульса. Сфигмография. Реография. Ультразвуковая диагностика. Капилляроскопия..

### 5. Физиология крови

### 5.1. Физиология крови

Кровь. Состав и функции крови. Константы плазмы крови. Клетки крови. Эритроциты. Гемоглобин. Цветной показатель. Гемолиз. Лейкоциты. Лейкоцитарная формула крови. Группы крови. Резус фактор.. Буферные системы крови. Свертывание крови. Скорость оседания эритроцитов. Система крови.

## 6. Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии

### 6.1. Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии

Внешнее дыхание легочные объемы и емкости. Биофизические механизмы вдоха-выдоха. Диффузионная способность легких. Транспорт газов кровью. Кислотно-основное равновесие. Дыхание в измененных условиях (повышенное и пониженное давление, измененный газовый состав). Регуляция дыхания. Методы исследования дыхания. Применение законов термодинамики к живым системам. Обмен веществ и энергии. Калориметрия. Основной обмен. Закон М. Руббнера. Оценка пищевого рациона. Тепло-продукция и теплоотдача. Температурный гомеостаз. Понятие о ядре и оболочке тела. Лихорадка.

## 7. Физиология пищеварения и выделения

### 7.1. Физиология пищеварения и выделения

Виды пищеварения. Гидролиз пищевых веществ в разных отделах пищеварительного тракта. Секреция и моторика в пищеварительном тракте. Фазы желудочной секреции. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Состав и свойства желчи. Работы И.П. Павлова по пищеварению. Всасывание. Роль кишечной микрофлоры в пищеварении. Выделение. Функции почек. Структура и функция различных отделов нефрона. Фильтрация, реабсорбция, секреция. Поворотно-противоточно-множительный механизм. Ацидификация и аммионогенез. Невыделительные функции почек. Методы исследования почек. Мочеотделение и его регуляция.

## 8. Высшая нервная деятельность и сенсорные системы

### 8.1. Высшая нервная деятельность и сенсорные системы

Высшая нервная деятельность. Условные рефлексы первого, второго и высших порядков. Динамический стереотип. Неврозы. Типы высшей нервной деятельности. Теория функциональных систем П.К. Анохина. Сон, фазы сна, физиологическая роль сна. Виды и механизмы памяти. Анализаторы. Биофизические принципы рецепции и формирования ощущений. Закон специфической энергии Мюллера. Законы Вебера и Фехтнера. Зрительный анализатор. Слуховой и вестибулярный анализаторы. Вкусовой и обонятельный анализаторы. Тактильный и болевой анализаторы.

### **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Консультация перед экзаменом по разделу "Физиология крови"

2. Консультация перед экзаменом по разделу "Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии"
3. Консультация перед экзаменом по разделу "Физиология пищеварения и выделения"
4. Консультация перед экзаменом по разделу "Высшая нервная деятельность и сенсорные системы"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)        | Коды индикаторов      | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   |   |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование) |  |
|---|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
|   |                       | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |
| <b>Знать:</b>   |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| основы биофизических процессов в живых тканях и регуляции основных физиологических систем | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> | +   |   |   |   |   |   |   |   |  | Контрольная работа/Биофизика возбудимых тканей                           |
| принципы гомеостатического регулирования базовых физиологических функций                  | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |   | + |   |   |   |   |   |   |  | Контрольная работа/Физиология центральной и вегетативной нервной системы |
| основы высшей нервной деятельности и физиологии сенсорных систем                          | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   |   |   |   |   |   | +  | Контрольная работа/Высшая нервная деятельность и сенсорные системы       |
| биофизические и физиологические основы гемодинамики                                       | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   | + |   |   |   |   |  | Контрольная работа/Физиология и биофизика гемодинамики                   |
| параметры и функции крови   | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   |   | + |   |   |   |  | Контрольная работа/Физиология крови                                      |
| биофизические и физиологические основы сердечной деятельности                             | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |   |   | + |   |   |   |   |   |  | Контрольная работа/Физиология сердечной деятельности                     |
| принципы регуляции дыхания и обмена веществ и энергии                                     | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   |   |   |   | + |   |  | Контрольная работа/Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии           |
| биофизические и физиологические принципы функционирования систем пищеварения и выделения  | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   |   |   |   |   |   | +  | Контрольная работа/Физиология пищеварения и выделения                    |
| <b>Уметь:</b>   |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| анализировать основные биофизические и физиологические процессы                           | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> | +   |   |   |   |   |   |   |   |  | Контрольная работа/Биофизика возбудимых тканей                           |
| оценивать параметры дыхания, обмена веществ и энергии, показатели крови                   | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   |   |   |   | + |   |  | Контрольная работа/Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии           |
| исследовать и оценивать параметры гемодинамики  | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   | + |   |   |   |   |  | Контрольная работа/Физиология и биофизика гемодинамики                   |
| оценивать параметры сердечной деятельности  | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> |   |   | + |   |   |   |   |   |  | Контрольная работа/Физиология сердечной деятельности                     |

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **4 семестр**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Биофизика возбудимых тканей (Контрольная работа)
2. Физиология и биофизика гемодинамики (Контрольная работа)
3. Физиология сердечной деятельности (Контрольная работа)
4. Физиология центральной и вегетативной нервной системы (Контрольная работа)

#### **5 семестр**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Высшая нервная деятельность и сенсорные системы (Контрольная работа)
2. Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии (Контрольная работа)
3. Физиология крови (Контрольная работа)
4. Физиология пищеварения и выделения (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### *Зачет с оценкой (Семестр №4)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 5 семестр.

#### *Экзамен (Семестр №5)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 5 семестр.

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. – 4-е изд., стер. – М. : Наука, 2012. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-0851-1.;
2. Л. А. Бельченко, В. А. Лавриненко- "Физиология человека: Организм как целое", Издательство: "Сибирское университетское издательство", Новосибирск, 2004 - (232 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57180>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Acrobat Reader.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование                                  | Оснащение   |
|---|--|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"                 | стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный |
|   | Ж-120, Машинный зал ИВЦ  | сервер, кондиционер   |
|   | А-402, Учебная аудитория                                       | парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер   |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"                 | стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный |
|   | Ж-120, Машинный зал ИВЦ  | сервер, кондиционер   |
|   | А-402, Учебная аудитория                                       | парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер   |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой | стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный   |
|   | НТБ-303, Лекционная аудитория                                  | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер  |
| Помещения для консультирования  | Е-817, Преподавательская                                       | стол, стул, шкаф, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в   |

|  |              |   |
|--|--------------|---|
|  |              | Интернет, доска пробковая, компьютер персональный, принтер                          |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Е-822, Архив | стеллаж для хранения книг, вешалка для одежды, холодильник, хозяйственный инвентарь |

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Биофизические основы живых систем**

(название дисциплины)

**4 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Биофизика возбудимых тканей (Контрольная работа)  
 КМ-2 Физиология центральной и вегетативной нервной системы (Контрольная работа)  
 КМ-3 Физиология сердечной деятельности (Контрольная работа)  
 КМ-4 Физиология и биофизика гемодинамики (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                     | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 5    | 10   | 13   | 15   |
| 1             | Биофизика возбудимых тканей                           |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Биофизика возбудимых тканей                           |            | +    |      |      |      |
| 2             | Физиология центральной и вегетативной нервной системы |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Физиология центральной и вегетативной нервной системы |            |      | +    |      |      |
| 3             | Физиология сердечной деятельности                     |            |      |      |      |      |
| 3.1           | Физиология сердечной деятельности                     |            |      |      | +    |      |
| 4             | Физиология и биофизика гемодинамики                   |            |      |      |      |      |
| 4.1           | Физиология и биофизика гемодинамики                   |            |      |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |   |            | 25   | 25   | 25   | 25   |

**5 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-5 Физиология крови (Контрольная работа)  
 КМ-6 Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии (Контрольная работа)  
 КМ-7 Физиология пищеварения и выделения (Контрольная работа)  
 КМ-8 Высшая нервная деятельность и сенсорные системы (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
|---------------|-------------------|------------|------|------|------|------|
|               |                   | Неделя     | 4    | 9    | 12   | 15   |

|            |   | КМ: |    |    |    |   |
|------------|---|-----|----|----|----|---|
| 1          | Физиология крови                                |     |    |    |    |   |
| 1.1        | Физиология крови                                | +   |    |    |    |   |
| 2          | Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии     |     |    |    |    |   |
| 2.1        | Физиология дыхания. Обмен веществ и энергии     |     | +  |    |    |   |
| 3          | Физиология пищеварения и выделения              |     |    |    |    |   |
| 3.1        | Физиология пищеварения и выделения              |     |    | +  |    |   |
| 4          | Высшая нервная деятельность и сенсорные системы |     |    |    |    |   |
| 4.1        | Высшая нервная деятельность и сенсорные системы |     |    |    |    | + |
| Вес КМ, %: |   | 25  | 25 | 25 | 25 |   |