



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

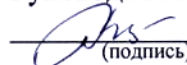
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра общей биологии и физиологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись)

Е. А. Борисова

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины

Биофизика физиологических систем

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата

Иваново



1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биофизика физиологических систем» является создание естественнонаучного представления о формировании, становлении и развитии функций различных систем организма, как в процессе эволюции, так и с повышением уровня их организации, а также усвоение знаний о механизмах адаптации человека и животных к условиям различных климатических зон и экстремальным факторам среды.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Биофизика физиологических систем» относится к факультативным дисциплинам вариативной части (ФТД.В.2).

Дисциплина «Биофизика физиологических систем» опирается на знания студентов по таким дисциплинам как «Анатомия человека», «Физиология человека и животных», «Физика», «Электрофизиологические методы исследований».

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- общие представления о строение и функции тканей и органов;
- знания о строении и функциях основных физиологических систем организма;
- знания основных физических законов;
- представления об основных биоэнергетических процессах.

Уметь:

- использовать знания физических и химических закономерностей для объяснения биологических явлений

Владеть:

простейшими методами оценки функционального состояния организма

Программа учитывает колоссальную сложность биологических объектов, физических и химических процессов, лежащих в основе функционирования биологических систем, механизмов нормального функционирования и регулирования деятельности морфофизиологических систем. Знания эти необходимы для осмысленного применения физических и биофизических методов исследования состояния биологических объектов, диагностики состояния и управления им при использовании энергетических, вещественных и информационных воздействий.

Дисциплина «Биофизика физиологических систем» относится к системообразующим дисциплинам и является необходимым компонентом общебиологического образования, способствует развитию научного мышления у студентов.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Биофизика», «Физиология нервной системы», «Нейрофизиология», «Физиология движений с элементами биомеханики» и «Физиология высшей нервной деятельности».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональные (ОПК):

способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции;



владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4);

способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5).

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины студент должен:

В соответствии с компетенцией ОПК-5:

• Знать:

- термины и определения, используемые в биофизике;
- физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма;
- основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем;
- физические основы дыхания, кровообращения, пищеварения и выделения;

• Уметь:

- вскрывать физические и главным образом физико-химические механизмы жизнедеятельности и закономерности функционирования биологических объектов и систем;
- применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов

• Владеть:

- навыком построения рассказа об особенностях протекания основных процессов жизнедеятельности организмов в зависимости от уровня их организации и условий существования;
- навыком оценки функциональной активности физиологических систем организмов;
- методами проведения наблюдений за состоянием собственного организма;

В соответствии с компетенцией ОПК-4:

• Знать:

- методы функциональной диагностики и коррекции состояния организма.

• Уметь:

- воспроизводить и описывать схемы функционирования органов и их систем при стрессе и при приспособлении к среде обитания.

• Владеть:

- методами исследования функций организма человека и животных.

4. Содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 часов).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

№ п/ п	Раздел (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемо- сти (по очной форме обу- чения)
			Занятия лек- ционного типа	Занятия семи- нарского типа	Формы промежуточ- ной аттестации
1	<i>Метаболизм: энергия, теп- лота, работа и мощность, развиваемая телом</i>	5	2	2	Устный опрос, под- готовка проекта
2	<i>Давление и поток жидко- сти в организме; течение жидкостей и газов</i>	5	2	3	Устный опрос, ре- шение ситуацион- ных задач
3	<i>Физика сосудистой системы</i>	5	2	3	Устный опрос, те- стирование
4	<i>Легкие и внешнее дыхание</i>	5	2	2	Устный опрос, защи- та проекта
5	<i>Звук, речь и слух</i>	5	2	2	Устный опрос, кон- трольная работа
6	<i>Свет, глаза и зрение</i>	5	4	2	Устный опрос, кон- трольная работа
7	<i>Регуляция и обратные связи</i>	5	4	4	Устный опрос, те- стирование
Итого за семестр			14	16	зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Раздел 1. Метаболизм: энергия, теплота, работа и мощность, развиваемая телом

Сохранение энергии и тепловые потоки. Содержание энергии в продуктах питания. Энергия, трансформируемая в ходе обмена веществ, и сохранение энергии. Молекулы, в виде которых запасается энергия. Как образуется АТФ и как он используется в виде источника энергии. Как организм использует молекулы АТФ. Уровни метаболизма. Основной обмен. Уровни метаболизма при обычных видах деятельности. Прибавка и потеря веса. Потери тепла организмом. Способы теплоотдачи. Температура тела

Раздел 2. Давление и поток жидкости в организме: течение жидкостей и газов

Характеристики давления в организме. Определения и единицы измерения. Измерение давления. Физические основы давления и течения жидкостей. Закон Лапласа. Движение жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Взаимосвязь параметров, описывающих поток. Течение вязкой жидкости и закон Пуазейля. Диффузия. Давление и поток в разных системах организма. Движение человека в жидкости или в атмосфере. Плавание. Почему люди не летают.



Раздел 3. Физика сосудистой системы

Свойства крови. Давление и кровоток в кровеносных сосудах. Капилляры и осмотическое давление. Объемная скорость кровотока и скорость течения крови. Последствия частичного перекрытия просвета артерий. Работа, производимая сердцем, и метаболические потребности сердца. Инсульты и аневризмы. Ветвление артерий и мешкообразные аневризмы. Стенозы и ишемические инсульты. Уравнение движения артерий и аневризм при пульсирующем потоке (тема для углубленного изучения). Моделирование сосудистой системы и сердца. Модель сердца. Моделирование кровотока в сосудистой системе. Артериальный пульс. Модель упругого резервуара. Моделирование нарушений работы сердца.

Раздел 4. Легкие и внешнее дыхание

Строение легких. Физика альвеол. Физика дыхания. Легочные объемы и емкости. Дыхание при нормальных условиях и при патологических состояниях. Поток воздуха в процессе дыхания. Механическая модель процесса дыхания и параметры модели. Цикл вдоха-выдоха. Дыхание при заболеваниях легких. Дыхание на высоте. Работа, необходимая для осуществления дыхания.

Раздел 5. Звук, речь и слух

Физика звуковых волн. Скорость и свойства звуковых волн. Интенсивность звуковых волн. Что происходит, когда звук передается из одной среды в другую? Объемные резонаторы. Формирование голоса. Типы звуков. Системы, участвующие в формировании речи. Параметры голоса человека. Энергетика речи. Слух. Слуховая чувствительность. Связь со слуховым восприятием. Другие колебания в организме. Сердце и другие источники звука

Раздел 6. Свет, глаза и зрение

Структура глаза. Фокусировка и формирование изображения хрусталиком. Формирование изображения. Научная основа формирования изображения. Комбинации линз и преломляющих поверхностей. Формирование изображения и детектирование в глазу. Передача света в глазу. Глаз как сложная линза. Аккомодация. Поле зрения и бинокулярное зрение. Регулирование уровня освещенности. Ограничения остроты зрения. Несовершенство человеческого зрения. Коррекция зрения с помощью очков, контактных линз и других средств. Типы нарушений зрения. Связь со зрительным восприятием. Зрение у животных

Раздел 7. Регуляция и обратные связи

Основы регуляции и обратных связей. Теория управления (тема для углубленного изучения). Регуляция параметров организма человека. Регуляция температуры. Регуляция артериального давления. Регуляция во время физической работы



5. Образовательные технологии, используемые при реализации дисциплины

При изучении дисциплины «Биофизика физиологических систем» используются следующие технологии смешанного обучения: лекционный курс, информационные технологии (мультимедийные презентации), рейтинговый контроль качества знаний студентов, контрольные работы, лабораторные работы.

Интерактивные формы проведения занятий (компьютерные презентации, разбор конкретных ситуаций, решение учебных и ситуативных задач) в сочетании с внеаудиторной работой проводятся с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся и лучшего понимания студентами физического аспекта существования живой материи.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Структура освоения материала представляет собой разделы, по которым предусматривается самостоятельное освоение частичного материала, требующее привлечения справочных данных, сведений из информационных сетей и из учебно-методических указаний.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Биофизика физиологических систем» представлено учебно-методическими указаниями, включающими в себя дополнительный теоретический материал, вопросами для самоконтроля несколькими вариантами тестовых заданий. Учебно-методические указания размещены в системе электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» (<https://uni.ivanovo.ac.ru>).

Интерактивные формы проведения занятий (компьютерные презентации, разбор конкретных ситуаций, решение учебных и ситуативных задач) в сочетании с внеаудиторной работой проводятся с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и применения ими полученных знаний в практической деятельности.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биофизика физиологических систем» включает выполнение проектов, решение ситуационных задач, подготовку к тестированию и контрольным работам. В помощь студентам предлагаются вопросы для обсуждения.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточный контроль качества образования осуществляется:

а) по системе рейтингового контроля на 3-х рейтинговых точках в форме тестового контроля на 6, 12 и 18 неделе по 20 баллов каждая. Таким образом, по итогам рейтингового контроля за семестр студент может набрать максимум 60 рейтинговых баллов.

б) по итогам выполнения проектов

Студенты, набравшие за семестр более 55 баллов, получают зачет автоматически.

Итоговый контроль проводится в форме зачета.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Никиян, А. Биофизика: конспект лекций / - Оренбург: ОГУ, 2013. - 104 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259291>
2. Самойлов, В.О. Медицинская биофизика: СПб. : СпецЛит, 2013. - 604 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253912>
3. Черапкина, Л.П. Избранные лекции по физиологии человека: (нервная и сенсорные системы) : учебное пособие / - Омск : Издательство СибГУФК, 2013. – 111 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277149>



б) дополнительная литература:

1. Ярбус, А.Л. Роль движений глаз в процессе зрения – М. : Наука, 1965. – 173 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437392>
2. Барина М.О., Зарипов В.Н. Электрофизиологические методы в медико-биологических исследованиях <http://> Рабочая тетрадь для студентов биолого-химического факультета. Иваново: ИвГУ, 2011. 20 с.
3. Новикова Е.И., Надежкина Е.Ю., Ситяева С.М., Новиков Д.С. Физиология сенсорных систем. В.: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2015. 92 с.
<http://www.iprbookshop.ru/40730>
4. Ерофеев, Н.П. Физиология возбудимых мембран: практикум по физиологии для студентов медицинских факультетов университетов и вузов : учебное пособие / - СПб. : СпецЛит, 2012. – 96 с.
5. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104910>
6. Биологическое окисление и его обеспечение кислородом / отв. Ред. В. Д. Глебовский .— 1993 .— 269 с.
Шифры хранения: 468747; полочный индекс: 28.7/9 И203
7. Физика белковых молекул / А. В. Финкельштейн .— М. : Институт компьютерных исследований, 2014 .— 423 с .
Шифры хранения: 474854; полочный индекс: 28 Ф598
8. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К. Биофизика. М. «Владос», 2003, 288 с.
9. Ремизов А.Н., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике. Учебное пособие для вузов. -М.: Дрофа, 2001. - 192 с.
10. Рубин А.Б. Биофизика: в 2 т. М., Книжный дом «Университет», 2000.
11. Эдсолл Дж., Гатфренд Х. Биотермодинамика. М., Мир, 1986
12. Эккерт Р. и др. Физиология животных. В 2-х томах, М., Мир, 1992

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
www.biblioclub.ru
3. Электронная библиотека ИвГУ
<http://lib.ivanovo.ac.ru>
4. Электронный каталог НБ ИвГУ
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>
5. Волькенштейн М.В. Биофизика. М., Наука 1988.djvu. Размер: 6,45 МВ.
<http://www.twirpx.com/file/68322/>
6. Волькенштейн М.В. Молекулярная биофизика. М., Наука 1975.PDF .Размер: 30,75 МВ. <http://www.twirpx.com/file/120345/>
7. Волькенштейн М.В. Общая биофизика. М., Наука 1978.djv. Размер: 4,78 МВ.
<http://www.twirpx.com/file/271530/>
8. Ревин В.В., Максимов Г.В., Кольс О.Р. Биофизика. Саранск, 2003 PDF, Размер: 7,11 мВ. <http://www.twirpx.com/file/120366/>
9. Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К. Биофизика. М. «Владос», 2003, PDF. Размер: 13,46 МВ.



<http://www.twirpx.com/file/294238/>

10. Антонов В.Ф. Практикум по биофизике. Учебное пособие, М., «Владос», 2001, PDF, Размер 30,52 мВ, <http://www.twirpx.com/file/120322/>
11. Владимиров Ю.А., Рощупкин Д.И., Потапенко А.Я., Деев А.И. Биофизика. М.: "Медицина", 1983, djvu, размер 4,00 мВ, <http://www.medliter.ru/?page=get&id=012810>
12. Романовский Ю.М., и др. - Математическая биофизика (Наука, 1984).djvu. Размер: 1,98 МВ. <http://www.twirpx.com/file/192798/>
13. Рубин А.Б. Биофизика. Том 1 - Теоретическая биофизика DJVU Размер 4,02 мВ <http://www.twirpx.com/file/61321/>
14. Рубин А.Б. Биофизика. Том 2 - Биофизика клеточных процессов DJVU Размер 4,34 мВ, <http://www.twirpx.com/file/61322/>
15. Ю. А. Владимиров, Д. И. Рощупкин, А. Я. Потапенко, А. И. Деев. Биофизика. М., 1983 Т..djvu. Размер: 4,01 МВ. <http://www.twirpx.com/file/23167/>
16. А.Д.Базыкин - Математическая биофизика взаимодействующих популяций. Размер: 34,50 КВ. <http://ihtik.lib.ru/teor-estestv> 21dec2006/
17. Губанов Н.И, Утепбергенов А.А. - Медицинская биофизика (1978).djvu. Размер: 8,21 МВ <http://www.twirpx.com/file/296301/>
18. Щукин С.И. Основы биофизики. Учебное пособие, МГТУ, 1998. <http://www.rl7.bmstu.ru/rus/Library/Biophys/>
19. Электронные варианты книг и лекций по биофизике <http://www.medbiophys.ru/lectures.htm>

г) программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет офисных программ LibreOffice.
3. Интернет-браузер Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование (проектор) для занятий лекционного типа, обеспечивающие презентации.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

- Компьютерные презентации по темам:

- 1) Метаболизм: энергия, теплота, работа и мощность, развиваемая телом
- 2) Давление и поток жидкости в организме; течение жидкостей и газов
- 3) Физика сосудистой системы
- 4) Легкие и внешнее дыхание
- 5) Звук, речь и слух
- 6) Свет, глаза и зрение
- 7) Регуляция и обратные связи

Обеспечение дисциплины осуществляется кафедрой общей биологии и физиологии биологического отделения биолого-химического факультета



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

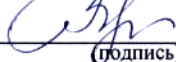
Автор рабочей программы дисциплины: доцент кафедры общей биологии и физиологии, доцент, канд. биол. наук Зарипов В.Н.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры общей биологии и физиологии

« 28 » мая 20 18 г., протокол № 12

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 20 19 г.

Согласовано:

Руководитель ОП  (подпись) Е.А. Борисова

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)