

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института  
Д.С. Воробьев  
« 24 » марта 20 22 г.



Рабочая программа дисциплины

**Физиология сердечно-сосудистой системы**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Фундаментальная и прикладная биология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.01

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – способность использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности
- ПК-1 – способность обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.3. Применять общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

ИПК-1.1. Применять знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить понятийный аппарат дисциплины и свободно его применять при анализе физиологических систем для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Применять полученные знания о структуре и функционировании сердечно-сосудистой системы для постановки и решения новых практических задач профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 1, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования:

ОПК-2. Способность применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

ОПК-6. Способность использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Физиология человека и животных», «Анатомия человека», «Цитология и гистология», «Биохимия», «Физика».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

- лекции: 8 ч.;
- семинарские занятия: 18 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение.

Филогенез и эмбриогенез сердечно-сосудистой системы. Физические основы кровообращения.

Тема 2. Структурно-функциональная организация сердечно-сосудистой системы.

Строение и функции сердца. Строение и функции кровеносных сосудов. Основные показатели гемодинамики.

Тема 3. Свойства сердечной мышцы

Автоматизм сердца. Клеточные и молекулярные основы сократимости миокарда

Тема 4. Регуляция гемодинамики.

Регуляция сердечной деятельности и тонуса сосудов. Артериальное давление.

Тема 5. Методы исследования сердечной деятельности.

Методы оценки сердечного выброса. Векторная модель сердца и электрокардиография. Аускультация сердца и фонокардиография. ЭхоКГ

Тема 6. Нарушения ритма сердца.

Нарушения автоматизма сердца. Нарушения возбудимости и проводимости сердечной мышцы.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, на основе тестов по лекционному материалу, контрольных работ, оценки работы на семинарах, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Экзамен в первом семестре** проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой ситуационную (аналитическую) задачу, проверяющую ИПК-1.1. Ответы на вопросы первой части предполагают анализ предложенной ситуации и краткую интерпретацию полученных результатов.

Вторая часть содержит два теоретических вопроса, проверяющий ИОПК-1.3. Ответ на вопрос второй части дается устно в развернутой форме.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Вопрос 1. Сопротивление и поток жидкости в сосудистой сети. Объемный кровоток и скорость движения крови. Ламинарный и турбулентный поток.
2. Вопрос 2. Кратковременная регуляция артериального давления. Артериальный барорецепторный рефлекс.
3. Вопрос 3. Опишите основные особенности кровотока в скелетной мускулатуре.

Примеры задач:

1. Задача 1.:

Дано: среднее АД = 100 мм рт.ст. Среднее венозное давление = 0 мм рт. ст.  
Кровоток в мышце = 5 мл/мин

Требуется: рассчитать величину кровотока через работающую мышцу, если АД не изменяется. Определить сосудистое сопротивление в покоящейся мышце. Рассчитать величину сосудистого сопротивления в данной мышце при нагрузке.

2. Задача 2.

Дано: гидростатическое давление в капиллярах,  $P_c = 28$  мм рт. ст.; онкотическое давление плазмы,  $\pi_c = 24$  мм рт. ст.; тканевое гидростатическое давление,  $P_i = -4$  мм рт. ст.; тканевое онкотическое давление,  $\pi_i = 0$  мм рт. ст.

Требуется: определить направление транскапиллярного движения жидкости (F) в ткани

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка определяется как среднее арифметическое оценок, полученных в период изучения курса (выставляются за семестр и учитывают оценки, полученные на семинарских занятиях, тестах, контрольных работах) и оценки за устный ответ на экзамене.

«1 балл» («нулевой уровень») – студент не готов и не приступает к ответу;

«2 балла» («неудовлетворительно») – студент имеет слабое представление о структуре и функциях сердечно-сосудистой системы, не знает механизмов регуляции физиологических функций, допускает грубые ошибки в ответе и при использовании специальной терминологии; в течение учебного года занимался посредственно, на семинарских занятиях был пассивен, контрольные работы и тестовые задания выполнял в основном на оценку «2 балла».

«3 балла» («удовлетворительно») – студент владеет лишь поверхностными знаниями о структуре и функциях сердечно-сосудистой системы, слабо представляет механизмы гомеостатической регуляции функций, слабо владеет специальной терминологией; неспособен к правильному анализу предложенных ситуационных и аналитических задач; в течение учебного года занимался посредственно, на семинарских занятиях был недостаточно активен, контрольные работы и тестовые задания выполнял в основном с оценкой «3 балла».

«4 балла» («хорошо») – студент владеет хорошими знаниями о структуре и функциях сердечно-сосудистой системы, имеет четкое представление о механизмах гомеостатической регуляции функций, владеет специальной терминологией, но при ответе на вопросы билета допускает незначительные ошибки; способен к анализу предложенных ситуационных и аналитических задач, при этом допускает незначительные ошибки; в течение учебного года студент полностью и успешно выполнил учебный план, активно работал на семинарских занятиях, при выполнении контрольных работ получал в основном оценку «4 балла»;

«5 баллов» («отлично») - студент владеет отличными знаниями о структуре и функциях сердечно-сосудистой системы, имеет четкое представление о механизмах гомеостатической регуляции функций, владеет специальной терминологией, при ответе на

вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает ошибок, способен к правильному анализу предложенных ситуационных и аналитических задач; в течение семестра студент полностью и успешно выполнил учебный план, активно работал на семинарских занятиях, при выполнении контрольных работ получал в основном оценку «5 баллов».

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=18912>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских занятий по дисциплине.

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — М. : Изд-во Юрайт, 2022. — 393 с.

– Начала физиологии: Учебник для вузов/ Под ред. А. Д. Ноздрачева. – СПб: Издательство «Лань», 2001

б) дополнительная литература:

– Физиология сердечно-сосудистой системы : учебно-методическое пособие / З. К. Вымятина, А. С. Семенцов – Томск: Изд-во ТГУ, 2014г. – 95 с.

– Физиология крови и кровообращения : учебное пособие / С. Ю. Завалишина, Т. А. Белова, И. Н. Медведев, Н. В. Кутафина. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 176 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований – <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:  
– PubMed, англоязычная поисковая система, обеспечивающая доступ к научным публикациям по биологии и медицине, индексируемые библиографическими базами данных Scopus и Web of Science – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Семенцов Андрей Сергеевич, старший преподаватель кафедры физиологии человека и животных