

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

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

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
А.В. Симакова

Председатель УМК
А. Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен 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 Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

ИПК-1.1 Применяет 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.

– Уметь производить поиск и анализ научной и научно-технической информации об особенностях и закономерностях функционирования сердечно-сосудистой системы при различных условиях внешней среды и при различных состояниях организма.

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

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

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

Первый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

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

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 8 ч.

-семинар: 18 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение.

Филогенез и эмбриогенез сердечно-сосудистой системы. Физические основы кровообращения. Основные гемодинамические показатели.

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

Анатомическое и гистологическое строение сердца. Особенности устройства клапанного аппарата сердца. Строение проводящей системы сердца. Насосная функция сердца. Сердце как эндокринный орган. Строение и функции кровеносных сосудов. Артериальный и венозный пульс.

Тема 3. Свойства сердечной мышцы

Автоматизм сердца. Ионные насосы и каналы кардиомиоцитов. Особенности генерация мембранных потенциалов клеток с «медленным» и «быстрым» ответом. Клеточные и молекулярные основы сократимости миокарда. Строение сократительного аппарата кардиомиоцитов. Механизмы сокращения клеток сердца.

Тема 4. Регуляция гемодинамики.

Регуляция сердечной деятельности и тонуса сосудов. Миогенная регуляция деятельности сердца. Закон Франка-Старлинга. Закон Анрепа. Гуморальная регуляция работы сердца. Нервная регуляция работы сердца. Миогенная, гуморальная и нервная регуляция артериального и венозного давлений. Долгосрочная регуляция артериального давления.

Тема 5. Методы исследования сердечной деятельности.

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

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.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

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/расчётную/аналитическую задачу, проверяющую ИОПК-1.3. Ответы на вопросы первой части предполагают анализ предложенной ситуации и краткую интерпретацию полученных результатов.

Вторая часть содержит два теоретических вопроса, проверяющий ИПК-1.1. Ответ на вопрос второй части дается устно в развернутой форме.

Итоговая оценка по дисциплине складывается как средневзвешенная оценка (по 5-бальной шкале) за текущий контроль и за итоговый экзамен. При этом весовой коэффициент за текущий контроль составляет 0,6 (60%), а за экзамен – 0,4 (40%). Дробные значения итоговой оценки округляются до целого по правилам математического округления.

Формирование ИПК-1.1 происходит при подготовке и выполнении тестовых заданий; формирование ИОПК-1.3 – при выполнении контрольных работ. Подготовка, представление и обсуждение докладов позволяет сформировать и закрепить готовность студента к применению индикаторов компетенций ИПК-1.1 и ИОПК-1.3.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Физиология сердечно-сосудистой системы»:

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

1. Морфологическая характеристика сердца.
2. Морфофункциональные разновидности кардиомиоцитов.
3. Функциональная организация сердечно-сосудистой системы.
4. Транскапиллярная диффузия растворов.
5. Автоматия сердца. Миогенная гипотеза автоматии.
6. Закон градиента сердца. Распространение возбуждения по проводящей системе сердца.
7. Ионные каналы кардиомиоцитов.
8. Особенности генерации возбуждения в клетках водителей ритма.
9. Особенности формирования потенциала действия в сократительных кардиомиоцитах.
10. Рефрактерность миокарда.
11. Гистологические характеристики клеток миокарда. Механизм сокращения миокардиомиоцитов.
12. Фазы сердечного цикла.
13. Особенности сократимости миокарда. Зависимость «сила стимула – сила сокращения», «частота – сила», «длина – сила», «скорость – сила».
14. Артериальный и венозный пульс.
15. Электромеханическое и фармакомеханическое сопряжение. Механизмы расслабления. Сосудистый тонус.
16. Классификация и особенности строения сосудов.
17. Регуляция коронарного кровотока.
18. Кровоток в скелетной мускулатуре.
19. Мозговой кровоток.
20. Кровоток в органах брюшной полости.
21. Почечный кровоток.
22. Кровоток в коже.
23. Легочный кровоток.

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

24. Кровоснабжение миокарда. Регуляция коронарного кровотока.
25. Механизм влияния автономной нервной системы на миокард.

26. Роль сердечно-сосудистой системы в поддержании гомеостаза.
27. Роль гидростатического и онкотического давления в транскапиллярной фильтрации жидкости. Гипотеза Старлинга.
28. Физические основы кровообращения. Основное уравнение гидродинамики.
29. Объемная скорость кровотока. Принцип Фика.
30. Эндокринная функция сердца.
31. Возрастные особенности функции сердца.
32. Миогенная регуляция деятельности сердца.
33. Нейрогенная регуляция деятельности сердца.
34. Рефлекторные влияния на деятельность сердца.
35. Гуморальная регуляция деятельности сердца.
36. Деятельность сердца в условиях функциональных нагрузок. Ортостаз. Мышечная работа.
37. Функциональные нарушения ритма и проводимости сердца.
38. Сопротивление и поток жидкости в сосудистой сети. Объемный кровоток и скорость движения крови. Ламинарный и турбулентный поток.
39. Давление крови и сопротивление в периферических сосудах. Общее периферическое сопротивление. Эластические свойства сосудов.
40. Факторы, определяющие артериальное давление. Среднее давление. Пульсовое давление.
41. Механика сокращения гладкой мускулатуры сосудов. Мембранные потенциалы.
42. Регуляция тонуса артериол. Локальные воздействия на артериолы.
43. Нервная и гуморальная регуляция тонуса артериол.
44. Кратковременная регуляция артериального давления. Артериальный барорецепторный рефлекс.
45. Долговременная регуляция артериального давления.

Критерии оценивания:

Результаты экзамена определяются по 5-бальной шкале оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«1 балл» – студент не готов и не приступает к ответу;

«2 балла» («неудовлетворительно») – студент не имеет представления о структуре и функциях сердечно-сосудистой системы;

«3 балла» («удовлетворительно») – студент владеет лишь поверхностными знаниями о структуре и функциях сердечно-сосудистой системы, при ответе допускает грубые ошибки, анализ ситуационных задач проводит некорректно;

«4 балла» («хорошо») – студент владеет хорошими знаниями о структуре и функциях сердечно-сосудистой системы, но при ответе на вопросы билета допускает незначительные ошибки; способен к анализу предложенных ситуационных и аналитических задач, при этом допускает незначительные ошибки;

«5 баллов» («отлично») - студент владеет отличными знаниями о структуре и функциях сердечно-сосудистой системы, при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает ошибок, способен к правильному анализу предложенных ситуационных и аналитических задач.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в «Среде электронного обучения iDO» – <https://lms.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 On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 - публично доступные облачные технологии (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, индексируемыми 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.