

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 человека и животных

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

Биология

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК
А. Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем

ИОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

2. Задачи освоения дисциплины

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

– Уметь применять знания о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах гомеостатической регуляции в решении практических задач

– Уметь анализировать и обобщать данные, полученные в ходе проведения лабораторных исследований, для их представления в виде научных отчетов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Пятый семестр, зачет

Шестой семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часов, из которых:

-лекции: 60 ч.

-лабораторные: 60 ч.

-семинар: 46 ч.

в том числе практическая подготовка: 60 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Тема 1. Введение в физиологию.

История науки. Предмет и методы физиологического исследования

Тема 2. Физиология возбудимых тканей.

Раздражимость, возбудимость. Биопотенциалы. Физиология синапсов. Физиология мышц. Физиология нервной ткани.

Тема 3. Регуляция физиологических функций.

Нервная регуляция. Рефлексы. Нервные центры.

Тема 4. Автономная (вегетативная) нервная система.

Структурные особенности. Симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы. Медиаторы АНС.

Тема 5. Физиология эндокринной системы.

Принципы гормональной регуляции. Классификация и механизмы действия гормонов. Гипоталамо-гипофизарная система. Регуляция уровня глюкозы в крови. Регуляция минерального обмена. Регуляция уровня кальция в крови.

Тема 6. Физиология крови.

Состав, свойства и функции крови. Эритроциты, гемоглобин. Лейкоциты, защитные функции крови. Иммуитет. Группы крови. Тромбоциты, гемостаз. Гемопоз.

Тема 7. Физиология сердечно-сосудистой системы.

Строение и свойства сердечной мышцы. Генерация потенциалов в клетках пейсмекеров и рабочего миокарда. Регуляция сердечной деятельности.

Тема 8. Системный и лёгочный круги кровообращения.

Типы сосудов, особенности их строения и функции. Артериальное давление. Регуляция сосудистого тонуса.

Тема 9. Физиология дыхания.

Биомеханика дыхательных движений. Механизм вдоха и выдоха. Дыхательные объёмы. Транспорт газов. Регуляция дыхания.

Тема 10. Пищеварение.

Сущность пищеварения. Пищеварительные ферменты. Пищеварения в ротовой полости. Пищеварение в желудке. Пищеварение в тонкой кишке. Всасывание питательных веществ. Моторная функция ЖКТ. Регуляция секреции и моторики ЖКТ.

Тема 11. Обмен веществ и терморегуляция.

Пластический и энергетический обмен. Обмен белков, жиров и углеводов. Питание. Потребность в питательных веществах и витаминах. Регуляция обмена веществ. Терморегуляция. Пойкилотермные и гомойотермные животные. Механизмы поддержания температуры тела.

Тема 12. Выделение.

Строение и функции почек. Строение нефрона. Механизм мочеобразования. Регуляция диуреза. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система.

Тема 13. Общий адаптационный синдром (реакция стресс).

Фазы и особенности стресс-реакции.

Тема 14. Физиология центральной нервной системы.

Спинной мозг, строение и функции. Ствол мозга: продолговатый мозг, мост, средний мозг – особенности строения и функции. Мозжечок. Промежуточный мозг. Ретикулярная формация. Передний мозг. Архитектоника коры больших полушарий. Функции. ЭЭГ.

Тема 15. Физиология сенсорной системы.

Рецепторы: классификации, строение, свойства. Кожный анализатор. Зрительная, слуховая, обонятельная, вкусовая сенсорные системы. Болевая чувствительность.

Тема 16. Физиология высшей нервной деятельности.

Условные рефлексы: механизм образования и торможения. Память. Эмоции. Особенности ВНД человека: межполушарная асимметрия, вторая сигнальная система.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проверки лабораторных отчётов, проведения контрольных работ, коллоквиумов, тестов по лекционному материалу и по темам семинарских занятий, представления докладов 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

Зачет в пятом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 1 теоретический вопрос и одну аналитическую/ситуационную задачу. Продолжительность зачета 1 час.

Теоретический вопрос проверяет усвоение ИОПК-2.1. Ответ даётся устно в развернутой форме.

Ситуационная/ аналитическая задача проверяет усвоение ИОПК-2.2. Ответ предполагает анализ предложенной ситуации и краткую интерпретацию полученных результатов.

Экзамен в шестом семестре состоит из 2-х частей. Первая часть представляет собой электронный итоговый тест, который по своему содержанию охватывает все темы дисциплины. Тест проводится в аудитории, оснащенной компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду «Среда электронного обучения iDO» (<https://lms.tsu.ru/mod/quiz/view.php?id=339251>). Итоговый тест проверяет усвоение ИОПК-2.1 и ИОПК-2.2.

Вторая часть экзамена проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов – двух теоретических и одной аналитической/ситуационной задачи. Общая продолжительность экзамена 1,5 часа.

Два теоретических вопроса проверяют усвоение ИОПК-2.1. Ответы даются устно в развернутой форме.

Ситуационная/ аналитическая задача проверяет усвоение ИОПК-2.2. Ответ предполагает анализ предложенной ситуации и краткую интерпретацию полученных результатов.

На курсе действует рейтинговая система. За правильное выполнение тестовых заданий обучающийся получает до 1 балла, контрольных – до 10 баллов, коллоквиумов – до 20 баллов, за подготовку, представление и обсуждение докладов на семинарских занятиях – до 10 баллов, за представление отчёта по лабораторным работам – до 2 баллов, зачёт – 24 балла, итоговый тест – 100 баллов.

Если обучающийся набирает свыше 45 % баллов в первом семестре, он получает зачёт. В противном случае обучающийся сдаёт устный зачёт.

Промежуточная оценка по дисциплине определяется количеством рейтинговых баллов, набранных за первый и второй семестр суммарно. Если обучающийся набирает свыше 50% баллов в сумме за первый и второй семестр, он получает оценку «удовлетворительно», свыше 70% – «хорошо», свыше 90 % – отлично. Дробное значение текущего рейтингового балла округляется до целого по правилам математического округления. Если обучающийся набирает 50% и менее от суммарного количества рейтинговых баллов, то он сдаёт устный экзамен. В этом случае оценка по дисциплине определяется как среднее значение, состоящее из оценки текущего рейтинга и оценки за устный экзамен. Дробное значение оценки округляется до целого по правилам математического округления.

Формирование ИОПК-2.1 происходит при подготовке и выполнении тестовых заданий и контрольных работ; формирование ИОПК-2.2 – при выполнении лабораторных работ, составлении лабораторных отчётов и при работе на коллоквиумах. Подготовка, представление и обсуждение докладов позволяет сформировать и закрепить готовность студента к применению индикаторов компетенций ИОПК-2.1 и ИОПК-2.2.

Вопросы к зачету по дисциплине «Физиология человека и животных»:

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем

1. Раздражимость. Возбудимость. Характеристика раздражителей.
2. Законы раздражения. Хронаксия. Реобазис.
3. Физиология возбудимых тканей. Опыты Гальвани. Мембранный потенциал.
4. Изменение мембранного потенциала при возбуждении (потенциал действия). Распространение возбуждения по нервному волокну. Изменение возбудимости при генерации ПД (абсолютная и относительная рефрактерность).
5. Физиология синапсов.
6. Физиология мышц. Одиночное мышечное сокращение. Суммация мышечных сокращений (зубчатый и гладкий тетанус).
7. Особенности сократительной активности гладких мышц.
8. Состав и функции крови.
9. Состав и физико-химические свойства плазмы. Белки плазмы крови и их функции.
10. Эритроциты. Гемоглобин.
11. Лейкоциты. Лейкоцитарная формула.
12. Клеточный и гуморальный неспецифический иммунитет. Фагоцитоз и его стадии.
13. Специфический иммунитет. Клетки, участвующие в реакциях специфического иммунитета
14. Группы крови. Резус-фактор.
15. Тромбоциты. Первичный и вторичный гемостаз. Факторы свертывания крови. Коагуляционный механизм.
16. Противосвертывающая система крови.
17. Состав и свойства лимфы.
18. Строение и функции пищеварительной системы.
19. Физиология дыхания. Газообмен в легких. Вентиляция легких и внутрилегочные объемы газов. Механизм вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости и его значение для дыхания.
20. Транспорт кислорода кровью. Транспорт углекислого газа кровью.
21. Строение и свойства сердечной мышцы.
22. Механическая работа сердца. Фазы сердечного цикла.

23. . Типы сосудов и их функциональные особенности.
24. Особенности кровотока в артериях, венах и капиллярах.
25. Давление в артериальном русле.
26. Физиология эндокринной системы. Механизм действия и функциональное значение гормонов.
27. Гипоталамо-гипофизарная система. Гормоны гипофиза и их физиологическое значение
28. Щитовидная железа и физиологическое значение ее гормонов.
29. Надпочечные железы и их гормоны.
30. Половые гормоны.
31. Общий адаптационный синдром (реакция стресс).
32. Физиология выделения. Структура и функции почки млекопитающих

ИОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

33. Регуляция функций в организме. Особенности нервной и гуморальной регуляции. Гомеостаз.
34. Структура саркомера и механизм мышечного сокращения.
35. Нервные сети и законы их функционирования. Конвергенция, дивергенция в нервных цепях. Временная и пространственная суммация. Торможение в нервных цепях.
36. Рефлекторный принцип функционирования нервной системы. Рефлексы. Рефлекторные дуги.
37. Кроветворение и его регуляция.
38. Водно-солевой обмен. Регуляция водно-солевого обмена.
39. Терморегуляция.
40. Дыхательный центр. Регуляция дыхания.
41. Регуляция сердечной деятельности
42. Основные законы гемодинамики. Скорость кровотока
43. Нейрогуморальная регуляция кровообращения.
44. Регуляция функций эндокринной системы
45. Механизм мочеобразования. Значение петли Генле в мочеобразовании.
46. Регуляция мочеобразования. Роль почек в регуляции осмотического давления, объема жидкости и кислотно-щелочного равновесия

Вопросы к экзамену по дисциплине «Физиология человека и животных»:

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем

1. Раздражимость. Возбудимость. Характеристика раздражителей.
2. Законы раздражения. Хронаксия. Реобаза.
3. Физиология возбудимых тканей. Опыты Гальвани. Мембранный потенциал.
4. Изменение мембранного потенциала при возбуждении (потенциал действия). Распространение возбуждения по нервному волокну. Изменение возбудимости при генерации ПД (абсолютная и относительная рефрактерность).
5. Физиология синапсов.
6. Физиология мышц. Одиночное мышечное сокращение. Суммация мышечных сокращений (зубчатый и гладкий тетанус).
7. Особенности сократительной активности гладких мышц.

8. Состав и функции крови.
9. Состав и физико-химические свойства плазмы. Белки плазмы крови и их функции.
10. Эритроциты. Гемоглобин.
11. Лейкоциты. Лейкоцитарная формула.
12. Клеточный и гуморальный неспецифический иммунитет. Фагоцитоз и его стадии.
13. Специфический иммунитет. Клетки, участвующие в реакциях специфического иммунитета
14. Группы крови. Резус-фактор.
15. Тромбоциты. Первичный и вторичный гемостаз. Факторы свертывания крови. Коагуляционный механизм.
16. Противосвертывающая система крови.
17. Состав и свойства лимфы.
18. Строение и функции пищеварительной системы.
19. Печень и ее роль в пищеварении. Состав и свойства желчи.
20. Обмен веществ. Основной обмен. Обмен жиров, белков и углеводов. Потребность в жирах, белках и углеводах.
21. Физиологическое значение витаминов. Потребность в витаминах. Авитаминозы.
22. Физиология дыхания. Газообмен в легких. Вентиляция легких и внутрилегочные объемы газов. Механизм вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости и его значение для дыхания.
23. Транспорт кислорода кровью. Транспорт углекислого газа кровью.
24. Строение и свойства сердечной мышцы.
25. Механическая работа сердца. Фазы сердечного цикла.
26. . Типы сосудов и их функциональные особенности.
27. Особенности кровотока в артериях, венах и капиллярах.
28. Давление в артериальном русле.
29. Физиология эндокринной системы. Механизм действия и функциональное значение гормонов.
30. Гипоталамо-гипофизарная система. Гормоны гипофиза и их физиологическое значение
31. Щитовидная железа и физиологическое значение ее гормонов.
32. Надпочечные железы и их гормоны.
33. Половые гормоны.
34. Поджелудочная железа и физиологическое значение ее гормонов.
35. Общий адаптационный синдром (реакция стресс).
36. Физиология выделения. Структура и функции почки млекопитающих
37. Общий план строения и функции нервной системы позвоночных.
38. Нейронные структуры спинного мозга. Функции спинного мозга.
39. Морфофункциональная организация ствола мозга. Рефлексы продолговатого мозга.
40. Функции среднего мозга. Структурная организация и связи мозжечка. Функции мозжечка.
41. Промежуточный мозг. Гипоталамус. Вегетативные функции гипоталамуса. Морфофункциональная организация и функции таламуса.
42. Морфофункциональная организация коры больших полушарий. Проекционные зоны коры. Электрические явления в коре больших полушарий.
43. Организация и функции ретикулярной формации.
44. Структура и функции лимбической системы.
45. Базальные ганглии и их функция.
46. Периферическая нервная система. Роль парасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций. Адаптационно-трофическая функция симпатической нервной системы.

47. Особенности высшей нервной деятельности человека. Типы высшей нервной деятельности.
48. Память. Структуры мозга участвующие в организации памяти.
49. Эмоции. Участие различных структур мозга в формировании эмоций.
50. Нарушения сознания.
51. Рассудочная деятельность антропоидов. Вторая сигнальная система.
52. Специальные человеческие признаки ВНД. Темперамент.
53. Конституция и индивидуальность. Свойства нервной системы.
54. Потребности и мотивации. Понятие функциональная система.
55. Рецепторы и их классификация.
56. Соматосенсорная система.
57. Слуховая сенсорная система.
58. Гравитационная сенсорная система.
59. Зрительная сенсорная система.
60. Ноцицепция.

ИОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

61. Регуляция функций в организме. Особенности нервной и гуморальной регуляции. Гомеостаз.
62. Структура саркомера и механизм мышечного сокращения.
63. Нервные сети и законы их функционирования. Конвергенция, дивергенция в нервных цепях. Временная и пространственная суммация. Торможение в нервных цепях.
64. Рефлекторный принцип функционирования нервной системы. Рефлексы. Рефлекторные дуги.
65. Кроветворение и его регуляция.
66. Состав и свойства желудочного сока. Фазы желудочного пищеварения. Регуляция соковыделения в желудке.
67. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке.
68. Пищеварение в тонком кишечнике. Особенности строения тонкой кишки в связи с ее функцией. Всасывание питательных веществ.
69. Водно-солевой обмен. Регуляция водно-солевого обмена.
70. Терморегуляция.
71. Дыхательный центр. Регуляция дыхания.
72. Регуляция сердечной деятельности
73. Основные законы гемодинамики. Скорость кровотока
74. Нейрогуморальная регуляция кровообращения.
75. Регуляция функций эндокринной системы
76. Механизм мочеобразования. Значение петли Генле в мочеобразовании.
77. Регуляция мочеобразования. Роль почек в регуляции осмотического давления, объема жидкости и кислотно-щелочного равновесия
78. Высшая нервная деятельность. Безусловные рефлексы. Закономерности условнорефлекторной деятельности.
79. Механизмы формирования условных рефлексов. Принцип доминанты. Торможение условных рефлексов.
80. Теория функциональных систем Анохина.
81. Теория информационного синтеза Иваницкого.
82. И.П. Павлов, работы, основные выводы в отношении ВНД.
83. Ученые, изучавшие роль ретикулярной формации.

84. Роль античных философов в развитии учений о мозге.
85. Ученые средневековья, развивающие учения о мозге.
86. Физиологические методы и приборы изучения ВНД

Критерии оценивания:

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

«Не зачтено» – обучающийся отказался отвечать на вопросы экзаменационного билета; при ответе допускает грубые ошибки; отсутствуют знания по отдельным вопросам; демонстрирует только поверхностные знания теоретического материала.

«Зачтено» – обучающийся при ответе на вопросы экзаменационного билета уверенно владеет теоретическим материалом, не допускает ошибок, либо ошибки незначительны.

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 физиологических систем;

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

«4 балла» («хорошо») – студент владеет хорошими знаниями о структуре и функциях физиологических систем, 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 физиологических систем, 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=16958> (семестр 1); <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=16980> (семестр 2)

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

в) План семинарских / практических 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.

– Физиология человека. В 3 томах/ Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. М.: Мир, т. 1-3. 1998.

- Общий курс физиологии человека и животных. В 2-х т./ Под ред. А.Д. Ноздрачева. М.: Высш. шк., 1991.
- Агаджанян Н.А и др. Основы физиологии человека: Учебник. М.: Изд-во РУДН, 2003.
- Начала физиологии: Учебник для вузов/ Под ред. А. Д. Ноздрачева. – СПб: Издательство «Лань», 2001

б) дополнительная литература:

- Сеченов, И. М. Физиология нервной системы / И. М. Сеченов ; под общей редакцией К. М. Быкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 330 с. — (Антология мысли).
- Алипов Н.Н. Основы медицинской физиологии. 2-е издание. М.,»Практик», 2012
- Физиология возбудимых тканей. Учебно-методическое пособие. Составители Вымятина З.К., Семенцов А.С. Томск. Изд.дом ТГУ, 2017
- Физиология крови. Методическое пособие. Составитель: Вымятина З.К. – Томск: Изд-во ТГУ, 2009. – 46 с.
- Физиология дыхания. Учебно-методическое пособие. Составитель: Вымятина З.К. Томск: Изд-во ТГУ, 2013.
- Физиология сердечно-сосудистой системы. Учебно-методическое пособие. Составители: Вымятина З.К., Семенцов А. С. Томск: Изд-во ТГУ, 2016.
- Физиология пищеварения. Учебно-методическое пособие. Составители: Вымятина З.К., Просекина Е.Ю. Томск: Изд-во ТГУ, 2014.

в) ресурсы сети Интернет:

- Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований – <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- Гомазков О. А. Нейропептиды и мозг. М., 1997 – https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_61108?FILTER_ID=23@1

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, 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.

Виртуальный лабораторный практикум «LuPraFi-Sim» (тип лицензии - Freeware) или его аналоги.

Лаборатории, оборудованные в соответствии с методическими указаниями к проведению лабораторных работ. Список методических и учебно-методических пособий, в которых приводятся необходимые материалы и оборудование:

– Физиология возбудимых тканей. Учебно-методическое пособие. Составители Вымятина З.К., Семенцов А.С. Томск. Изд.дом ТГУ, 2017

– Физиология крови. Методическое пособие. Составитель: Вымятина З.К. – Томск: Изд-во ТГУ, 2009. – 46 с.

– Физиология дыхания. Учебно-методическое пособие. Составитель: Вымятина З.К. Томск: Изд-во ТГУ, 2013.

– Физиология сердечно-сосудистой системы. Учебно-методическое пособие. Составители: Вымятина З.К., Семенцов А. С. Томск: Изд-во ТГУ, 2016.

– Физиология пищеварения. Учебно-методическое пособие. Составители: Вымятина З.К., Просекина Е.Ю. Томск: Изд-во ТГУ, 2014.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Семенцов Андрей Сергеевич, старший преподаватель кафедры физиологии человека и животных.