


Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Институт биологии развития  
им. Н.К. Кольцова РАН

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИБР РАН  
доктор биологических наук,  
член-корреспондент РАН

 А.В. Васильев

«27» июня 2018 г.



Рабочая программа обязательной дисциплины  
**«Физиология»**

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению  
подготовки 06.06.01 Биологические науки  
профиль подготовки **03.03.01 Физиология.**

Москва  
2018 год

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины, ее место в системе подготовки аспиранта, требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

Дисциплина «Физиология» ставит своей **целью**: приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для понимания сущности физиологии животных как комплексной, синтетической дисциплины, изучающей функции живых организмов на всех уровнях организации живого; грамотного выполнения экспериментальных исследований и анализа результатов.

Достижение названной цели предполагает решение **следующих учебных задач** дисциплины (модуля):

1) *теоретический компонент*: получить базовые представления о формировании и современном состоянии исследований в области сравнительной физиологии животных и основных дисциплин, составляющих в целом данное направление; о перспективах его развития;

2) *практический компонент*: сформировать основные практические навыки в области экспериментальных исследований по физиологии, а также в области применения современных программно- методических комплексов.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура).**

Дисциплина «Физиология» является основной в курсе обучения аспирантов по специальности 03.03.01, знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.03.01 (физиология).

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по зоологии, анатомии и морфологии животных, биохимии, молекулярной биологии, физиологии в объеме программы высшего профессионального образования.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения программы данной дисциплины формируются следующие компетенции:

### **универсальные компетенции:**

1) способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

2) способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

3) готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

4) готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

5) способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

### **.общепрофессиональные компетенции:**

1) способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

2) готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

**профессиональные компетенции:**

1) способность интегрировано применить знания из разных областей биологии (эмбриология, генетика развития, клеточная биология, генетика поведения, нейроиммунология) и биоинформатики для понимания закономерностей формирования и функционирования организма и его отдельных систем, принципов системной организации и адаптации, закономерности взаимодействия со средой с учетом современных достижений в решении комплексных исследовательских физиологических задач (ПК-1);

2) способность проводить физиологический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования, ориентируясь на наиболее актуальные проблемы физиологии, имеющие значение для понимания принципов и регуляции функционирования отдельного органа или организма в целом; грамотно планировать физиологический эксперимент личный и проводимый в группе, а также реализовывать его на практике (ПК-2);

3) способность к комплексному, систематическому и оптимальному анализу полученных научно-исследовательских функциональных результатов для формирования и развития собственной тематики исследований и представления их в современных рейтинговых формах – публикации, интернет ресурсы, гранты, патенты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины «Физиология» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

– **знать:** практической

– значение дисциплины «Физиология» для своей будущей научно-исследовательской и педагогической деятельности; взаимосвязь данной дисциплины с другими биологическими дисциплинами, в особенности связанными с проблемами адаптации, закономерностями взаимодействия организма с окружающей средой, взаимосвязи физиологической основы с медицинским аспектом воздействия на ту или иную функцию организма;

– основные физиологические, биохимические, фармакологические, генетические, цитологические подходы к исследованию закономерностей функционирования организма в их взаимодействии; основные особенности объектов исследования, принятых в данной области науки; основные методы и средства анализа в современной физиологии, необходимые для высококвалифицированного выполнения экспериментальных исследований; основные концепции, разрабатываемые современными ведущими отечественными и зарубежными физиологами и научными школами в областях общей, сравнительной физиологии и патофизиологии;

– **уметь:**

– грамотно выбрать объект исследования и работать с ним; подобрать адекватные поставленным задачам методы исследования; самостоятельно анализировать полученные результаты и оценивать их значимость и место в общей системе знаний;

– собирать, анализировать и интерпретировать научную отечественную и международную литературу по физиологии, свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах современной физиологии, работать с современным оборудованием и программами, используемыми в настоящее время в физиологических лабораториях;

– **владеть:**

– базовыми технологиями сбора и преобразования информации; текстовыми и табличными редакторами, поиском в сети Интернет; техникой постановки корректного эксперимента в области физиологии; навыками изложения в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументацией своей точки зрения в дискуссии;

– навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе адекватным выбором объекта исследования и передачи своих знаний в педагогической практике;

- навыками критического анализа и оценки собственных результатов и современных научных достижений по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

<b>Вид занятий</b>	<b>Количество часов</b>
Лекции	40
Лабораторно-практические занятия	40
Самостоятельная работа	96
<i>зачет</i>	2
<i>экзамен</i>	2
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>

#### 5. Образовательные технологии

Лекции, семинары, молодежные конференции, научные школы молодых ученых, участие в написании статей и тезисов научных конференций.

#### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

Библиотечные и Интернет-ресурсы, консультации по методической части работы с ведущими специалистами Института, работа в общеинститутских блоках.

Проверка усвоения материала дисциплины осуществляется в форме собеседований и докладов на семинарах по данной дисциплине.

#### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

##### Основная литература

##### Книги

1. Гольдина И.А., Е.В. Маркова. Нейроиммунные механизмы патогенеза рассеянного склероза: монография. - Красноярск: Научно-инновационный центр, 2018. – 150 с.
2. Гомазков О.А. Мозг – чудо без мистики и волшебства. – М.: Издательство ИКАР, 2019. – 168 с.
3. Нейрофизиология / Дегтярев В.П., Перцов С.С. [и др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 496 с.
4. Депрессивные расстройства: гипотезы патогенеза и потенциальные биологические маркёры / Иванова С.А. [и др.] – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. – 196 с.
5. Дьяконова В. Е., Сахаров Д. А. Пострефлекторная нейробиология поведения. – Издательский дом ЯСК, 2019. – 592 с. ISBN: 978-5-907117-52-5
6. Ерофеев Н.П. Физиология центральной нервной системы. – С.-Пб.: СпецЛит. 2017. – 176 с.
7. Ерохин А.С. Основы физиологии. – М.: Инфра-М, 2015. – 320 с.
8. Зинчук В. В., Балбатун О. А., Емельянчик Ю. М. Основы нормальной физиологии. – Минск: Новое знание, 2017. – 253 с.
9. Коржевский Д.Э. Молекулярная нейроморфология. Нейродегенерация. – С.-Пб.: СпецЛит, 2015. – 210 с.
10. Костанди М. Нейропластичность. – М.: Альпина Паблшер. 2017. – 176 с.
11. Крушинский Л.В. Биологические основы рассудочной деятельности – М.: URSS, 2018. – 272 с.
12. Кузина С.В. Ген мозга. – М.: Астрель, 2014. – 350 с.

13. Нейродегенеративные заболевания : от генома до целостного организма : в 2 т. / ред. акад. Угрюмов М.В. – В 2-х томах – М.: Научный мир. 2014. – Т.1 – 577 с.
14. Нейродегенеративные заболевания : от генома до целостного организма : в 2 т. / ред. акад. Угрюмов М.В. : В 2-х томах – М.: Научный мир. 2014. – Т. 2. – 847 с.
15. Основы нормальной физиологии / Ред. Балбатун, Ю. Емельянчик, В. Зинчук. – Издательство Новое знание; 2017. – 253 с
16. Патофизиология : курс лекций : учебное пособие / под ред. Г.В. Порядина. – 2-е изд. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 688 с.
17. Сергеев Б.Ф. Феномен функциональной асимметрии мозга. – М. – 174 с.
18. Смирнов В.М. Нейрофизиология: учебник. - М.: Медицинское информационное агентство, 2017. – 504 с.
19. Судаков К.В. Нормальная физиология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с.
20. Хаитов Р.М. Иммунология: учебник для вузов. / Хаитов Р.М. / 3-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 496 с.

### Дополнительная литература

#### Книги

1. Epigenetics : development and disease / Kundu ed. – Springer, 2013. – 689 p.
2. Experimental Physiology / Ed. by V/L/ Andrew/ -Edinburgh and London: Churchill Livingstone, 1972 – 290 p.
3. Веселовский Н.С. Биофизика одиночного синапса. – Киев: Наук. думка, 2004. – 118 с.
4. Говырин В.Л., Жоров Б.С. Лиганд-рецепторные взаимодействия в молекулярной физиологии. – С.-Пб.: Наука, 1994. – 240 с.
5. Гольдина И.А., Е.В. Маркова. Нейроиммунные механизмы патогенеза рассеянного склероза. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2018. – 149 с.
6. Готтсданкер Р. Основы психологического эксперимента / Пер с англ. Измайлова Ч.А., Петухова В.В. – М.: Академия, 2005. – 366 с.
7. Гринштейн Б. Наглядная эндокринология. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 120 с.
8. Данилова Н.Н. Физиология высшей нервной деятельности: учеб. пособие для ВУЗов. – Ростов, 2005. – 478 с.
9. Катц Б. Нерв, мышца и синапс. – М.: Мир, 1968. – 220 с.
10. Костанди М. Нейропластичность. – М.: Альпина Паблицер. 2017.
11. Крушинский Л.В. Биологические основы рассудочной деятельности – М.: URSS, 2018.
12. Кузина С.В. Ген мозга. – М: Астрель, 2014. – 350 с.
13. Манухин Б.Н. Физиология адренорецепторов . – М.: Изд. «Наука», 1968. – 236 с.
14. Марютина Т.М., Ермолаев О.Ю. Введение в психофизиологию: учебное пособие по курсу: «Общая и возрастная психофизиология» Рос. акад. Образования, Моск. Психол.-социал. Ин-т. 3-е изд. – М.: Флинта, 2002. – 399 с. (БЕН)
15. Николлс Дж. Г. От нейрона к мозгу. – М: URSS, 2008. – 672 с.
16. Ноздрачев А.Д. Начала физиологии: учеб. для ВУЗов по биол. спец. – С.-Пб.: Лань, 2002. – 360 с.
17. Пальцев М.А., Кветной И.М. Руководство по нейроиммуноэндокринологии. 2-е изд. – М.: ОАО Изд-во «Медицина», 2008. – 512 с.
18. Петренко В.М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. – С.-Пб., 2003. – 336 с.
19. Пинкер С. Как работает мозг. – М.: Кучково поле, 2017. – 672 с.
20. Пичугин В.Г. Эмоциональная устойчивость: техника развития – М.: Вершина, 2009. – 250 с. (БЕН)
21. Сахаров Д.А. Генеалогия нейрона. – М.: Наука, 1974. – 253 с.
22. Сотников О.С. Синцитиальная цитоплазматическая связь и слияние нейронов. – СПб.: Наука, 2013. – 201 с.
23. Судаков К.В. Нормальная физиология. Курс физиологии функциональных систем: Учеб-ное пособие. – М.: МИА, 1999. – 718с.

24. Турпаев Т. Л. Медиаторная функция ацетилхолина и природа холинорецептора. – М.: АН СССР, 1962. – 146 с.
25. Хаитов Р.М. Иммунология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 496 с.
26. Черниговский В.Н. Интероцепция. – Л.: Наука, 1985. – 413 с.
27. Ширшев С.М. Механизмы иммуноэндокринного контроля процессов репродукции : Том 1. – М., 2013. – 557 с.
28. Ширшов С.М. Механизмы иммуноэндокринного контроля процессов репродукции : Том 2. – М., 2013. – 430 с.

### Статьи

1. Авдонин П.В. Рецепторы. Большая Российская энциклопедия. – Т. 28. – С. 449-451.
2. Орлова А.Ш., Люпина Ю.В., Абатурова С.Б., Шарова Н.П. Особенности экспрессии иммунных протеасом в развитии центральной нервной системы у крыс // Биоорганическая химия. – 2014. – Т. 40. № 6. – С. 703-711
3. Сайфетярова Ю.Ю., Мельникова В.И., Сапронова А.Я., Угрюмов М.В. Развивающийся мозг как эндокринный источник норадреналина в крови // Доклады АН. – 2014. – Т. 454. № 3. – С. 355-358.
4. Муртазина А.Р., Никишина Ю.О., Дильмухаметова Л.К., Сапронова А.Я., Угрюмов М.В. Роль мозга в регуляции периферических норадреналин-продуцирующих органов в период морфогенеза у крыс // Доклады Академии наук. – 2019. – Т. 486. № 6. – С. 748-752.
5. Сафандеев В.В., Угрюмов М.В. Новый подход к оценке степени деградации nigrostriatalной дофаминергической системы на экспериментальной модели болезни Паркинсона // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2019. – Т. 69. № 3. – С. 382-392.
6. Сафандеев В.В., Колачева А.А., Угрюмов М.В. Оценка метаболизма катехоламинов в периферических органах как показатель их десимпатизации под влиянием нейротоксинов // Доклады Академии наук. – 2019. – Т. 486. № 1. – С. 118-122.

### Электронные книги

(сайт ИБР библиотечный с ограниченным доступом <http://idbras.ru/?show=content43>)

1. Hens K., Cutas D., Horstkötter D. Parental responsibility in the Context of Neuroscience and Genetics. – Springer, 2017.
2. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека. – М.: РУДН, 2001.
3. Ашофф Ю. Биологические ритмы. В 2-х томах. Том 1. М.: Мир, 1984.
4. Бернетт Д. Идиотский бесценный мозг. М.: Издательство Э, 2017.
5. Бернетт Д. Счастливый мозг. М.: ЭКСМО, 2019.
6. Брин В.В. Физиология человека в схемах и таблицах. Ростов-на-Дону: Феникс, 1999.
7. Гершел Р. Секреты физиологии. М.: Издательство БИНОМ, 2001.
8. Гомазков О.А. Старение мозга и нейротрофическая терапия. М.: Издательство ИКАР, 2011.
9. Дегтярев В.П., Будылина С.М. Нормальная физиология. М.: Медицина, 2006.
10. Жуков Б.Б. Введение в поведение. М.: Corpus, 2016.
11. Зильбер А.П. Классическая физиология. М.: Медицина, 1984.
12. Измайлов Ч.А., Соколов Е.Н., Черноризов А.М. Психофизиология цветового зрения. М.: Издательство МГУ, 1989.
13. Каламкаргов Г.Р., Островский М.А. Молекулярные механизмы зрительной рецепции. М.: Наука, 2002.
14. Камкин А.Г., Киселева И.С. Атлас по физиологии человека. Том 1. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
15. Кандель Э. В поисках памяти. – М.: Corpus, 2011.
16. Каплан А.Я. Тайны мозга. М.: АСТ, 2018.

17. Катц Б. Нерв, мышца и синапс. М.: Мир, 1968.
18. Коржевский Д.Э. Иммуноцитохимия и конфокальная микроскопия. - С.-Пб.: СпецЛит, 2018.
19. Косицкий Г.И. Физиология человека. – М.: Медицина, 1985.
20. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Курилова Л.С. Механизмы внутриклеточной сигнализации. – С.-Пб.: Санкт-Петербургский университет, 2003.
21. Курцвейл Р. Эволюция разума. М.: Издательство Э, 2015.
22. Лапп Д. Искусство помнить и забывать. С.-Пб.: Питер, 1995.
23. Лапшин Д.Н. Эхолокационная система бабочек. М.: Наука, 2005.
24. Леках В.А. Ключ к пониманию физиологии. М.: УРСС, 2002.
25. Морман Д., Хеллер Л. Физиология сердечно-сосудистой системы. С.-Пб.: Питер, 2000.
26. Орлов Р.С. Нормальная физиология. Учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
27. Позин Н.В., Любинский И.А., Левашов О.В., Шараев Г.А., Шмелев Л.А., Яхно В.П. Элементы теории биологических анализаторов. М.: Наука, 1978.
28. Розен В.Б. Основы эндокринологии: учебник. – М.: Издательство МГУ, 1994.
29. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. – М.: Наука, 1989.
30. Смирнов В.М. Физиология человека. – М.: Медицина, 2002.
31. Судаков К.В. Курс физиологии функциональных систем. – М.: Медицинское информационное агентство, 1999.
32. Судаков К.В. Физиология. Курс лекций. – М.: Медицина, 2000.
33. Тамар Г. Основы сенсорной физиологии. – М.: Мир, 1976.
34. Теппермен Дж., Теппермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринной системы. – М.: Мир, 1989.
35. Тернер Э., Карубе И., Уилсон Дж. Биосенсоры: основы и приложения. – М.: Мир, 1992.
36. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека. – М.: Медицина, 2005.
37. Уэст Дж. Физиология дыхания. Основы. – М.: Мир, 1988.
38. Чистович Л.А. и др. Физиология речи. Восприятие речи человеком. – Л.: Наука, 1976.
39. Шмидт Р. Основы сенсорной физиологии. – М.: Мир, 1984.
40. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. В 3-х томах. Том 1. – М.: Мир, 1996.

**Профильные журналы (открытый доступ к печатным версиям в библиотеке ИБР)**

1. Биологические мембраны
2. Доклады Российской академии наук
3. Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова
4. Журнал эволюционной биохимии и физиологии
5. Известия РАН, серия Биологическая
6. Онтогенез
7. Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова
8. Сенсорные системы
9. Успехи современной биологии
10. Успехи физиологических наук
11. Физиология человека
12. *Acta neurobiologiae experimentalis*
13. *Acta physiologica scandinavica*
14. *American journal of pathology*
15. *American journal of pathology*
16. *American journal of physiology*
17. *Biochimica et biophysica acta*



18. Biochemical and biophysical research communication
19. Comparative and Cellular Physiology
20. Endocrine Regulations
21. General and comparative endocrinology
22. Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology.
23. Journal of cellular and comparative physiology
24. Journal of comparative neurology
25. Journal of general physiology
26. Nature
27. Proceedings of the national academy of sciences of the USA
28. Proceedings of the Royal society (London, Edinburg)
29. Science
30. Trends in neuroscience

**Следующие электронные информационные ресурсы доступны со всех 218 компьютеров ИБР РАН:**

<https://apps.webofknowledge.com/> - Web of Science – наукометрическая база данных

<http://elibrary.ru> - eLIBRARY.RU - электронная библиотека научных публикаций.

<http://www.scopus.com/> - Scopus — наукометрическая база данных.

<https://link.springer.com/> - SpringerLink – книги и журналы издательства SpringerNature.

<https://www.orbit.com> - Questel-Orbit - патентная база.

<https://www.cambridge.org> - Cambridge University Press (CUP) научные журналы, монографии, справочники, учебники, изданные Кембриджским университетом.

<https://www.aaas.org/> - AAAS, The American Association for the Advancement of Science)

Science - издатель журнала Science

<http://www.sciencedirect.com> - Электронные ресурсы издательства Elsevier.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - PubMed.

<https://scholar.google.com/> - Google Scholar поисковая система по полным текстам научных публикаций.

<https://www.researchgate.net/> - ResearchGate.

<https://www.mendeley.com/> - Mendeley — система управления библиографическими списками.

<https://www.kopernio.com/?ref=search-alert> - Kopernio бесплатный доступ к полным текстам статей.

<https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3> - Архив журналов РАН Издательства "Наука".

<https://libnauka.ru> - Электронная библиотека Издательства "Наука"

<http://www.ibr.benran.ru/> - Библиотека Института биологии развития (подразделение БЕН РАН).

<http://www.benran.ru/> - Библиотека по естественным наукам Российской академии наук (БЕН).

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ).

<http://www.nbmgu.ru> - Научная Библиотека МГУ.

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)

<http://idbras.ru/?show=content43> - Библиотека ИБР книг в электронном формате с ограниченным доступом.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**



В профильных лабораториях (нейробиологии развития, физиологии рецепторов и сигнальных систем, биохимии процессов онтогенеза, лаборатории нервных и нейроэндокринных регуляций, лаборатории проблем регенерации) имеется следующее оборудование: установки для микроэлектродной регистрации активности нервных клеток, установки для автоматизированного анализа поведения животных, установки для регистрации подвижности органов, компьютеры в комплекте, шкафы вытяжные, рН-метры настольные, камеры для электрофореза, центрифуги, бидистилляторы, сосуды Дьюара, ламинарные шкафы, микроскопы инвертированные; холодильники, термостаты, центрифуги Eppendorf мини и Eppendorf с охлаждением.

Общеинститутские блоки: клеточный центр, виварий, блок оптических методов исследований, центрифужный блок.

Оборудование: центрифуги универсальные высокоскоростные, ламинарные шкафы, микроскопы инвертированные; бинокулярный микроскоп Leica с микростоликом, проточный цитофлюориметр Cell Lab Quanta SC, магнитный сортер Vario Macs, ультратом NOVA, CO<sub>2</sub>-инкубаторы, морозильник (-80°C), конфокальные микроскопы Leica TCS SP (Германия), CO<sub>2</sub>-инкубатор для конфокального микроскопа, микропланшетный фотометр, система анализа изображения Leica DMRXA2, электронный микроскоп JEOL-100XII, автоклав 2540 МК, амплификатор, ПЦР в реальном времени, TV2-водяная баня, криохранилище (США), моечное и стерилизационное оборудование, низкофоновый жидкостный сцинтилляционный бета-радиометр.

Рабочая программа обязательной дисциплины «**Физиология**» утверждена на заседании Ученого совета Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН «26» июня 2018 г., Протокол № 7.