

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  
**«Биология развития»**  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению  
подготовки 06.06.01 Биологические науки  
профиль подготовки **03.03.05 Биология развития, эмбриология.**

Москва  
2018 год

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

Дисциплина «Биология развития» ставит своей **целью**: приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для понимания сущности «Биологии развития» как комплексной дисциплины, изучающей процессы онтогенеза 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 основных дисциплин, составляющих в целом данное направление; о перспективах его развития;

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

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

Дисциплина «Биология развития» является основной в курсе обучения аспирантов по специальности 03.02.05, знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.02.05 (биология развития, эмбриология).

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по зоологии, анатомии, клеточной биологии, цитологии, гистологии, 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 молекулярной генетики, клеточной биологии, эмбриологии, цитологии, биотехнологии и биоинформатики с учетом современных достижений для решения комплексных исследовательских задач (ПК-1);

2) способность проводить молекулярно-генетический, цитологический и гистогенетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования, ориентируясь на наиболее актуальные проблемы, имеющие значение для понимания биологии развития индивидуального организма; грамотно планировать 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 результатов для формирования и развития собственной тематики исследований и представления их в современных рейтинговых формах – публикации, интернет ресурсы, гранты, патенты.

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

**– знать:**

– значение дисциплины «Биология развития» в системе биологических наук и для своей будущей научной, практической и педагогической деятельности; взаимосвязь данной дисциплины с другими биологическими дисциплинами, основанную на междисциплинарности самой дисциплины; значение дисциплины для формирования цитогенетического и биомедицинского направлений исследований;

– основные методические подходы, необходимые для высококвалифицированного выполнения экспериментальных исследований механизмов и регуляции процесса развития на разных уровнях организации живого (от молекулярного до организменного); основные особенности объектов исследования, принятых в данной области науки; основные средства анализа в современной биологии развития; становление и современное состояние основных концепций ведущих отечественных и зарубежных биологов развития и научных школ в этой области;

**– уметь:**

– собирать, анализировать и интерпретировать научную литературу по биологии развития в целом и по конкретной области собственных исследований; свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах на современном уровне развития дисциплины; работать с современным оборудованием и программами, используемыми в настоящее время в лабораториях, соответствующих конкретному профилю выполняемых исследований; грамотно выбрать объект исследования и работать с ним с соблюдением норм этики в работе с экспериментальным материалом;

**– владеть:**

– базовыми технологиями сбора и преобразования информации; текстовыми и табличными редакторами, поиском в сети Интернет; техникой постановки корректного эксперимента в области биологии развития; современными технологиями молекулярно-генетического, иммуноцитохимического и микроскопического анализа; изложением в

устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументацией своей точку 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

1. Биология развития и размножения: учебное пособие / Ред. Новак А.И., Федосова О.А., Глотова Г.Н. и др. – Рязань, 2018. – 113 с.
2. Биология. Тейлор. Д, Грин Н., Стаут У. В 3 т. 10-е изд. - М.: Научный мир, 2018. – 1352 с.
3. Островерхова Г.П. Биология размножения и развития беспозвоночных : учебник. – Томск: Изд. дом Томск. Гос. ун-та, 2015. – 462 с.
4. Озернюк Н.Д., Исаева В.В. Эволюция онтогенеза. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2016. – 404 с.
5. Чебышев Н.В. Биология: учебник. М.: Мед. Информ. Агенство, 2016. – 640 с.
6. Устойчивое развитие: новые вызовы : учебник для вузов / под общ. ред. В. И. Данилова-Данильяна, Н. А. Пискуловой. / авторы Абрамова А.В., Аверченков А.А., Бобылев С.Н., Данилов-Данильян В.И., Захаров В.М., Кокорин А.О., Никонорова

- Е.В., Перелет Р.А., Пискулова Н.А., Познизова О.А., Сафонов Г.В., Сик К.То. – Москва, Аспект-пресс, 2015. - 336 с. . ISBN 978-5-7567-0788-5
7. Древин В.Е. Биологический возраст и методы его определения. – Волгоград, 2015. – 143 с.
  8. Белоусов Л.В. Morphomechanics of Development. - Springer, 2015. – 195 с
  9. Сергеева Т.Н., Сергеев В.Г. Биология размножения и развития /– Ижевск : Изд-во «Удмуртский ун-т, 2014. - 72 с.
  10. Древин В.Е. Биологический возраст и методы его определения. – Волгоград, 2015. – 143 с.

### Дополнительная литература

#### Книги

- 1 Озернюк Н.Д. Биоэнергетика онтогенеза. М.: МГУ, 2000. – 264 с.
- 2 Нейфах А.А., Лозовская Е.Р. Гены и развитие организма. - М.: Наука, 1984. – 192 с.
- 3 Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. - М.: Наука, 1989. – 255 с.
- 4 Доронин Ю.К., Голиченков В. А. Временной модуль онтогенеза. - М.: МГУ, 2006. – 116 с.
- 5 Молекулярная биология клетки. / Альбертс Б. [и др.] / Т. 3. - М.: Мир, 1994. – 504 с.
- 6 Биология. Кн. 1. Жизнь, гены, клетка. Онтогенез. Человек. / Сост. Ярыгин и др. - М., 2007. – 432 с.
- 7 Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных. - М.: Высшая школа, 1983. – 287 с.
- 8 Гилберт С. Биология развития. - М.: Мир. Т. 1-3, 1995. – 825 с.
- 9 Дондуа А.К. Основы биологии развития. / Т. 1 - 2. - Из-во СПб. Унта, 2005. – 432 с.

#### Статьи по теме

- 1 Морфогенез в индивидуальном и историческом развитии: гетерохронии, гетеротопии и аллометрия: сборник статей. - М., ПИН РАН. 2014.
- 2 Домарацкая Е.И., Паюшина О.В. Происхождение стволовых кроветворных клеток в эмбриональном развитии // Журнал общей биологии. - 2018. - Т. 79. № 5. - С. 363-375.
- 3 Хабарова М.Ю., Воронежская Е.Е., Мельникова В.И., Харченко О.А., Ивашкин Е.Г. Нейромедиаторное программирование «психотипа» на стадии яйцеклетки? Простые нервные модели свидетельствуют // Сборник международной конференции «Когнитивная наука в Москве: новые исследования». - М.: БукиВеди, ИППиП. - 2015. - С. 456.
- 4 Захаров В.М. Гомеостатические механизмы биологических систем: постановка проблемы // Онтогенез. - 2014. - Т. 45. № 3. - С.137
- 5 Захарова Л.А., Пластичность нейроэндокринной и иммунной систем в раннем развитии // Известия РАН. Серия биол. - 2014. - № 5. - С. 437–447.

#### Электронные книги

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

- 1 Delgado-Morales R. [Stem cell genetics for biomedical research](#). - Springer, 2018.
- 2 [Molecular Basis and Emerging Strategies for Anti-aging Interventions](#). / Ed. Rizvi S.I., Çakatay U. - Springer, 2018.
- 3 Sahni P., Aggarwal R. [Reporting and publishing research in biomedical science](#). - Springer, 2018.
- 4 Дейвис Дж. [Онтогенез. От клетки до человека](#). - С.-Пб. : Издательство "Питер"? 2017.
- 5 [Life. The science of biology](#) / ed. Sadava D., Hillis D.M., Heller H.C., Hacker S.D. - Sinauer Associates, 2017
- 6 Иванова-Казас О.М. [Эволюционная биология развития](#). С.-Пб.: Наука, 1995.

- 7 Гилберт С. [Биология развития. / Том 1. - М.: Мир, 1993.](#)
- 8 Гилберт С. [Биология развития. / Том 2. - М.: Мир, 1993.](#)
- 9 Гилберт С. [Биология развития. / Том 3. - М.: Мир, 1993.](#)

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

1. Биохимия
2. Биоорганическая химия
3. Генетика
4. Доклады Российской академии наук
5. Журнал общей биологии
6. Известия РАН, серия Биологическая
7. Молекулярная биология
8. Онтогенез
9. Успехи современной биологии
10. Цитология
11. Biochemistry
12. Biological bulletin
13. Biological reviews
14. Cell
15. Cell differentiation
16. Chromosoma
17. Development
18. Developmental biology
19. Development growth and differentiation
20. Differentiation
21. Embo journal
22. Embriologia
23. Genes and development
24. International journal of developmental biology
25. Journal of embryology and experimental morphology
26. Journal of reproduction and fertility
27. Nature
28. Proceedings of the national academy of sciences of the USA
29. Science
30. Wilhelm Roux archiv fur entwicklungs mechanic der organismen

**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 UniversityPress (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 имеется следующее оборудование: компьютеры в комплекте, шкафы вытяжные, рН-метры настольные, камеры для электрофореза, центрифуги универсальные низкоскоростные, бидистилляторы, фильтры микроочистки воды, центрифуги Eppendorf мини и Eppendorf с охлаждением, сосуды Дюара, световые микроскопы, приборы для блоттинга, спектрофотометры.

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 (-80оС), 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 «**Биология развития**» утверждена на заседании Ученого совета Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН «26» июня 2018 г., Протокол № 7.