

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

Москва  
2018год

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

Дисциплина «Методы исследования в биологии развития и эмбриологии» ставит своей **целью**: приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для квалифицированного выполнения экспериментальных исследований, их осмысления и написания статей и обзоров, отражающих место полученных результатов в системе знаний по изучаемой проблеме.

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

1) *теоретический компонент*: получить базовые представления о методологии и современных методах и средствах экспериментально- эмбриологических, цитологических и молекулярно-биологических исследований процессов развития; о перспективах развития данной области знания;

2) *практический компонент*: освоение практических навыков экспериментальных исследований процессов развития в условиях *in vivo* и *in vitro*; сформировать основные практические навыки в области применения программного обеспечения поиска с научной литературой, анализа геномных библиотек и других электронных баз данных.

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

Дисциплина «Методы исследования в биологии развития и эмбриологии» является основной в курсе обучения аспирантов по специальности 03.03.05 «Биология развития, эмбриология». Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.03.05.

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по клеточной биологии, цитологии, гистологии, молекулярной биологии, физиологии и зоологии 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 методологию экспериментальной и сравнительной эмбриологии, цитологии, гистологии, клеточной биологии, молекулярной биологии и биотехнологии с учетом современных достижений для выбора оптимального решения комплексных исследовательских задач (ПК-1);

2) способность проводить разностороннее изучение закономерностей и механизмов эмбрионального и постнатального развития, самостоятельно ставить задачу исследований, имеющих значение для понимания ключевых вопросов индивидуального развития, ориентируясь при этом на наиболее актуальные проблемы и применяя сочетание классических и современных методов анализа; 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 (ПК-3).

В результате изучения дисциплины «Методы исследования в биологии развития и эмбриологии» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

**– знать:**

– значение дисциплины «Методы исследования в эмбриологии и биологии развития» для своей будущей практической научно-исследовательской и педагогической деятельности; взаимосвязь данной дисциплины с рядом других биологических дисциплинами, в особенности связанными с проблемами эмбриологии, биологии и генетики развития, а также в медицине;

– объекты, базовые и современные методы эмбриологии и биологии развития в их историческом формировании; базовые принципы и приемы использования поисковых систем;

**– уметь:**

– собирать, анализировать и интерпретировать отечественную и международную научную литературу по эмбриологии и клеточной биологии, свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах современной биологии развития, работать с современным оборудованием и программами, используемыми в настоящее время в эмбриологических и цитологических лабораториях;

– самостоятельно адаптировать к своим исследованиям современные методы молекулярно-генетического анализа;

**– владеть:**

– базовыми технологиями сбора и преобразования информации; текстовыми и табличными редакторами, поиском в сети Интернет; техникой постановки корректного эксперимента в области биологии развития; излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументировать свою 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	30
Лабораторно-практические занятия	42
Самостоятельная работа	68
<i>зачет</i>	2
<i>экзамен</i>	2
<b>ИТОГО</b>	144

#### 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. Редактирование генов и геномов: Т 1 / отв. ред. Закиян С.М. [и др.]; 2-е изд., расширенное и дополненное. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. – 369 с.
2. Редактирование генов и геномов: Т 2 / отв. ред. Закиян С.М. [и др.]; 2-е изд., расширенное и дополненное. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. – 386 с.
3. Редактирование генов и геномов: Т 3 / отв. ред. Закиян С.М. [и др.]; 2-е изд., расширенное и дополненное. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. – 369 с.
4. Биология развития и размножения : учебное пособие / Новак А.И., Федосова О.А., Глотова Г.Н. и др. – Рязань, 2018. – 301 с.
5. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2014. – 324 с.
6. Нано-и биомедицинские технологии / отв. ред. С.Б. Вениг – Саратов: Изд-во СГУ, 2018. – 218 с.
7. Индуцированные плюрипотентные клетки / Медведев С.П. [и др.]. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2014. – 368 с.
8. Озернюк Н.Д., Исаева В.В. Эволюция онтогенеза - М. : Т-во науч. изд. КМК, 2016. - 404 с.
9. Устойчивое развитие: новые вызовы: учебник для вузов / Под общ. ред. В. И. Данилова-Данильяна, Н. А. Пискуловой. Москва, Аспект-пресс, 2015. – 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.

### Дополнительная литература

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: пер. с англ. / Уилсон К, Уолкер Дж. (ред.) - М.: Бином знаний, 2012. – 848 с. : ил.
2. Молекулярная биология клетки: с задачами Дж. Уилсона и Т. Ханта: в 3 т. / Албертс Б. [и др.]. – пер. с англ. - М. : Ижевск : Ин-т компьютер. технол., 2013. – 520 с.
3. Хаитов Р.М. Иммунология: учебник для вузов. / Хаитов Р.М. / 3-е изд. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 496 с.
4. Cell imaging techniques : Methods and protocols . / Ed. by Taatjes et all. – New York. - Humana Press, 2013. – 550 с.
5. Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. - М.: Наука, 1989. – 555 с.
6. Кузнецов С.Л., Мушкхамбаров Н.Н. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для ВУЗов, 3-е изд., испр. и доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2016. - 640 с.
7. Карлсон Б.М. Регенерация. - М.: Наука, 1986. – 296 с.
8. Васильев А.Г. Геометрическая морфометрия : от теории к практике. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2018. – 471 с.
9. Галактионов В.Г. Механизмы иммунитета в графической форме: учебное пособ. для вузов. - М.: Медицина, 2000. – 288 с.
10. Биология. Кн. 1. Жизнь, гены, клетка. Онтогенез. Человек / сост. Ярыгин и др. - М. 2007. – 432 с.
11. Биология стволовых клеток и клеточные технологии: учебник / ред. Пальцев М.А. Т. 1, 2. - М.: Медицина: Шико, 2009. – 456 с.
12. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 495 с.

### Статьи по теме

- 1 Kalabusheva E.P., Chermnykh E.S., Terskikh V.V., Vorotelyak E.A. Hair follicle reconstruction and stem cells // In: Hair and Scalp Disorders. Publ. – In: TechOpen, ed. Z. Kutlubay and S. Serdaroglu. ISBN 978-953-51-3097-0. 2017. - 384 p. - Chapter 4. - P. 47-64. DOI: 10/5772/66707.
- 2 Воронежская Е.Е. Как серотонин матери определяет тип поведения потомков? // Природа. - 2016. - № 2. - С. 80-81.
- 3 Яблоков Сад. Воспоминания, размышления, прогнозы / Под редакцией Д.Н. Кладо. - Издательство «ВегаПринт», 2018. – 511 с.
- 4 Шмуклер Ю.Б., Никишин Д.А. Трансмиттерные системы в эмбриогенезе – современное состояние проблемы // Успехи физиологических наук. - 2018. - Т. 49. № 4. - С. 81-92.
- 5 Суханов Ю.В., Воротеляк Е.А., Васильев А.В., Терских В.В. 150 лет концепции «стволовая клетка» // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. - 2018. - Т. 104. № 1-12. - С. 18-30..
- 6 Захаров В.М., Минин А.А., Трофимов И.Е. Исследование гомеостаза развития: от популяционной биологии развития и концепции здоровья среды до концепции устойчивого развития // Онтогенез. - 2018. - Т. 49. № 1. - С. 3-14.

### Электронные книги

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

- 1 [Редактирование генов и геномов: Том 1](#) / отв. ред. С. М. Закиян [и др.]; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ФИЦ Ин-т цитологии и генетики [и др.]. — 2-е изд., расширенное и дополненное. — Новосибирск: Издательство СО РАН, 2018. — 369 с.

- 2 [Редактирование генов и геномов: Том 2](#) / отв. ред. С. М. Закиян [и др.]; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ФИЦ Ин-т цитологии и генетики [и др.]. — 2-е изд., расширенное и дополненное. — Новосибирск: Издательство СО РАН, 2018. — 386 с.
- 3 [Редактирование генов и геномов: Том 3](#) / отв. ред. С. М. Закиян [и др.]; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ФИЦ Ин-т цитологии и генетики [и др.]. — 2-е изд., расширенное и дополненное. — Новосибирск: Издательство СО РАН, 2018. — 301 с.
- 4 [Molecular Basis and Emerging Strategies for Anti-aging Interventions.](#) / ed. Rizvi S.I., Çakatay U. - Springer, 2018.
- 5 Дейвис Дж. [Онтогенез. От клетки до человека.](#) - С.-Пб.: Издательство "Питер", 2017. - 352 с. ISBN: 978-5-496-01696-4
- 6 [Life Extension. Lessons from Drosophila.](#) / ed. Vaiserman A.M., Moskalev A.A., Pasyukova E.G. - Springer, 2015.
- 7 [Молекулярная биология клетки.](#) / ed. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. [Том 1.](#) - М.: Мир, 1994
- 8 [Молекулярная биология клетки.](#) / ed. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. [Том 2.](#) - М.: Мир, 1994
- 9 [Молекулярная биология клетки.](#) / ed. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. [Том 3.](#) - М.: Мир, 1994
- 10 [ПЦР в реальном времени](#) / ред. Ребриков Д.В. [и др.] – Изд-во: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 223 с

**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, бидистилляторы, сосуды Дюара, 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 (-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 **«Методы исследования в биологии развития и эмбриологии»** утверждена на заседании Ученого совета Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН «26» июня 2018 г., Протокол № 7.