

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  
**«Генетические основы процессов развития»**  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению  
подготовки 06.06.01 Биологические науки  
профиль подготовки **03.02.07 - «Генетика»**

Москва  
2018 год

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

**Цель изучения дисциплины** – формирование у аспирантов углубленных знаний о закономерностях реализации наследственной информации в ходе индивидуального развития, общих механизмах генетической регуляции онтогенеза.

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

- сформировать у аспирантов представление о важнейших закономерностях реализации наследственной информации в ходе индивидуального развития, генетических аспектах эмбриональной индукции, детерминации и трансдетерминации, детерминации пола;
- сформировать у аспирантов представление о современном состоянии теории функционирования генетических систем, контролирующих развитие;
- об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах современной генетики развития;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при проведении конкретного научного исследования в области генетики развития.

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

Дисциплина «Генетические основы процессов развития» является основной в курсе обучения аспирантов по специальности 03.02.07, знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.02.07.

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

2) способность проводить исследования закономерностей реализации наследственной информации в ходе индивидуального развития, при становлении и поддержании тканеспецифической активности генов. ; самостоятельно ставить задачу исследования, ориентируясь на наиболее актуальные проблемы в данной области знаний; 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 «Генетические основы процессов развития» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

**– знать:**

– значение дисциплины «Генетические основы процессов развития» для своей будущей научной, практической и педагогической деятельности; взаимосвязь данной дисциплины с другими биологическими дисциплинами (в особенности с биология развития и генетикой) с учетом ключевой роли молекулярно-генетических механизмов в реализации программ индивидуального развития и значения дисциплин для медико-биологических исследований;

– основные подходы к исследованию основополагающих принципов и закономерностей генетической регуляции индивидуального развития; основные особенности объектов исследования, принятых в данной области науки; основные методы и средства анализа в современной генетике, биологии развития и физиологии; основные концепции ведущих отечественных и зарубежных научных школ в области генетики развития;

**– уметь:**

– собирать, анализировать и интерпретировать научную литературу, касающуюся широкого круга проблем индивидуального развития и механизмов его регуляции на конкретных этапах; свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах современной генетики и биологии развития, работать с современным оборудованием и программами, используемыми в настоящее время в лабораториях для выполнения молекулярно-генетических исследований процессов развития;

**– владеть:**

– базовыми технологиями сбора и преобразования информации; текстовыми и табличными редакторами, поиском в сети Интернет; техникой постановки корректного эксперимента в области изучения генетики процессов развития, клеточной дифференцировки, поведения; 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	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.

##### Обязательная литература

1. Биология развития и размножения : учебное пособие. / Новак А.И., Федосова О.А., Глотова Г.Н. и др. - Рязань, 2018. - 301 с.
2. Биология: в 3 т. : 10-е изд / Тейлор.Д, Грин Н., Стаут У. - М. : Научный мир, 2018. - 1352 с.
3. Основы генетики / Клаг У.С. [и др.]. - М.: Техносфера, 2016. – 944 с..
4. Гарлов П.Е. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением: учебное пособие. - С.-Пб.: Лань, 2014. - 256 с.
5. Геномная нестабильность и нарушение репарации ДНК как факторы наследственной и соматической патологии человека / Гончарова Р.И. [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2015. – 281 с.
6. Захаров-Гезехус И.А. Моя генетика. – М. : Наука, 2014. – 133 с.
7. Иванищев В.В. Основы генетики: учебник. – РИОР, 2018. - 207 с.

8. Медведев С.П., Шевченко А.И., Сухих Г.Т., Закиян С.М. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. / 2-е изд. / отв.ред. Власов В.В. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. - 376 с.
9. Озернюк Н.Д., Исаева В.В. Эволюция онтогенеза. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. - 404 с
10. Орехов С.Н. Биотехнология: учебник. - М.: Академия, 2014. – 256 с.
11. Островерхова Г.П. Биология размножения и развития. - Томск, 2015. - 462 с.
12. Чебышев Н.В. Биология: учебник. - М.: Мед. Информ. агенство, 2016. - 640 с.
13. Астрелина Т.А. Банк стволовых клеток: от науки к практике. – М.: Изд-во ЦНТБ ПП, 2015. – 213 с.
14. Смирнов А.Ф., Трухина А.В. Молекулярно-генетические механизмы детерминации пола у животных. - СПб.: Нестор-История, 2016. – 168 с.
15. Нейродегенеративные заболевания: от генома до целостного организма / под ред. М.В. Угрюмова. / В 2-х томах. - М.: Научный мир. 2014. – 580 с.
16. Нейродегенеративные заболевания: от генома до целостного организма / под ред. М.В. Угрюмова. / В 2-х томах - М.: Научный мир. 2014. - Т. 2. - 847 с.

### Дополнительная литература

#### Книги

17. Epigenetics: development and disease / Kundu ed. – Springer, 2013. - 689 p.
18. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику. – 1984. – 232 с.
19. Астауров Б.Л. Партогенез, андрогенез и полиплоидия. - М.: Наука, 1977. – 343 с.
20. Баранов В.С. Цитогенетика эмбрионального развития человека. - С.-Пб: Изд-во Н-Д, 2007. БИНОМ, 2010. – 215 с.
21. Биология развития и управление наследственностью / Под ред. В.А. Струнникова. – М.: Наука, 1986. – 286 с.
22. Биология стволовых клеток и клеточные технологии: учебник. / Т. 1, 2. - М.: Медицина: Шико. 2009. – 456 с.
23. Биология. Кн. 1. Жизнь, гены, клетка. Онтогенез. Человек. / Сост. Ярыгин [и др.]. - М. 2007. – 432 с.
24. Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. - М.: Наука, 1996. – 255 с.
25. Дыбан А.П., Баранов В.С. Цитогенетика развития млекопитающих. - М.: Наука, 1978. – 216 с.
26. Закиян С.М. Эпигенетика. – Новосибирск.: Изд-во СО РАН, 2012. – 599 с.
27. Картавцев Ю.Ф. Молекулярная эволюция и популярная генетика. - Владивосток: Изд-во ДВУ, 2009. – 562 с.
28. Кафиани К.А., Костомарова А.А. Информационные макромолекулы в раннем развитии животных. – М.: Наука, 1978. – 337 с.
29. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития (генетический аспект): учебник – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 264 с.
30. Корочкин Л.И. Введение в генетику развития. - М.: Наука, 1999. – 251 с.
31. Корочкин Л.И. Клонирование. – Фрязино : Век 2, 2006. - 62 с.
32. Ли Ч. Введение в популяционную генетику. – М.: Мир, 1978. - 556с.
33. Линии лабораторных животных для медико-биологических исследований / Бландрва З.К., Душкин В.А., Малашенко А.А. и др. – М.: Наука. – 190 с.
34. Мамаева С.Е. Атлас хромосом постоянных клеточных линий человека и животных. - Москва: Научный мир. 2002. – 236 с.
35. Нейфах А.А., Лозовская Е.Р. Гены и развитие организма. - М.: Наука, 1984. – 192 с.
36. Орлов В.Н., Булатова. Ш. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих. - М.: Наука, 1983. – 405 с.

37. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. – М. : URSS, 2012. – 304 с.
38. Рапопорт И.А. Химический мутагенез: теория и практика. - М.: Знание, 2013. – 86 с.
39. Рапопорт И.А. Гены, эволюция, селекция. Избранные труды. – М.: Наука, 1996. – 294 с.
40. Рэфф Р., Кофмен Т. Эмбрионы, гены, эволюция. Пер. с англ. - М.: Мир. 1986. – 402 с.
41. Смирнов В.Г. Цитогенетика. - М.: Высшая школа, 1991. – 247 с.
42. Сперматогенез и его регуляция / Е.С. Габер, Л.В. Данилова, Е.Ф. Князева и др. – М.: Наука, 1983. – 232 с.
43. Сэджер Р. Цитоплазматические гены и органеллы. - М.: Мир. 1975. – 423 с.
44. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. В 3 т. - М.: Мир, 1989. – Т. 1 – 312 с.
45. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. В 3 т. - М.: Мир, 1989. – Т. 2 – 378 с.
46. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. В 3 т. - М.: Мир, 1990. – Т. 3 – 366 с.

#### Статьи

1. Гапоненко А.К., Мишуткина Я.В., Тимошенко А.А., Шульга О.А. Генетическая трансформация пшеницы. Обзор состояния проблемы // Генетика. - 2018. - Т. 54. № 3. - С. 273-291.
2. 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.
3. Зотин А.А. Энергетическая макроэволюция беспозвоночных животных // Известия РАН. Сер. биол. - 2018. - Т. 1. - С. 5-15.
4. Захаров В.М., Трофимов И.Е. Гомеостатические механизмы биологических систем: гомеостаз развития // Онтогенез. - 2014. - Т. 45. №3. - С. 138-150.
5. Черезов Р.О., Симонова О.Б. Перекрывающиеся гены и антисмысловая транскрипция у эукариот // Генетика. - 2014. - Т. 50. № 7. - С.749–764

#### Электронные ресурсы.

1. Hassan V.A. The Making and Un-Making of Neuronal Circuits in Drosophila. - Springer, 2012.
2. Henderson D.S. Drosophila cytogenetic protocols. - Humana Press Inc., 2004.
3. Hens K., Cutas D., Horstkötter D. Parental responsibility in the Context of Neuroscience and Genetics. - Springer, 2017.
4. Siegmund D., Yakir B. The Statistics of Gene Mapping. Springer, 2007.
5. Singh P. Evolutionary Population Genetics of Drosophila ananassae. - Springer, 2015.
6. Белянина С.И., Сигарева Л.Е., Егорова Г.Г. Генетика человеческих популяций. Методическое пособие. - Саратов: Издательство Саратовского медицинского университета, 1994.
7. Основы молекулярной генетики. Учебно-методическое пособие / Кузьмина К.А. и др. - Саратов: Издательство Саратовского медицинского университета, 2000.
8. Леск А. Введение в биоинформатику. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
9. Ли Ч. Введение в популяционную генетику. - М.: Мир, 1978.
10. Шкурят Т.П., Беличенко Н.И., Палеев Н.Г., Зайченко Н.П. Методические указания для проведения практических занятий по курсу "Генетика с основами селекции". Части 1-6. - Ростов-на-Дону, 2006.
11. Эллис С.Д., Дженовейн Т., Рейнберг Д. Эпигенетика. - М.: Техносфера, 2010.

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

1. Генетика
2. Доклады Российской академии наук
3. Журнал общей биологии
4. Известия РАН, серия Биологическая
5. Молекулярная биология
6. Онтогенез
7. Успехи современной биологии
8. Biological reviews
9. Biological bulletin
10. Chromosoma
11. Development
12. Developmental biology
13. Development growth and differentiation
14. Differentiation
15. Evolution
16. Genes and development
17. Genetics
18. Hereditas
19. Heredity
20. Journal of genetics
21. Journal of heredity
22. Journal of theoretical biology
23. Life science
24. Nature
25. Die naturwissenschaften
26. Proceedings of the national academy of sciences of the USA
27. Proceedings of the Royal society (London, Edinburg)
28. Science
29. Somatic cell and molecular genetics
30. Trends in genetics

**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 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 (СПА), моечное и стерилизационное оборудование, низкофоновый жидкостный сцинтилляционный бета-радиометр.

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



