

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 дополнительной (вариативной) дисциплины
«Низкомолекулярные регуляторы развития»
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению
подготовки 06.06.01 Биологические науки
профиль подготовки: **03.03.01 Физиология; 03.03.04 Клеточная
биология, цитология, гистология; 03.03.05 Биология развития,
эмбриология.**

*Москва
2018 год*

1. Цели и задачи изучения дисциплины, ее место в системе подготовки аспирантов, требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Цель изучения дисциплины – всесторонняя (теоретическая и практическая) подготовка аспирантов к самостоятельному выполнению исследований в области изучения механизмов регуляции и контроля эмбриогенеза.

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

- сформировать у аспирантов представление о механизмах раннего зародышевого развития – клеточного деления и межклеточных взаимодействий и их регуляции;
- сформировать у аспирантов четкое понимание связи общей и сравнительной физиологии и эмбриологии;
- подготовить аспирантов к самостоятельному проведению экспериментальных исследований, анализу полученных результатов, пользованию системами поиска научной литературы и написанию статей.

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

Дисциплина «Низкомолекулярные регуляторы развития» является дисциплиной по выбору в курсе обучения аспирантов по специальности 03.03.01 «Физиология». Знания и навыки, полученные аспирантом при изучении курса «Низкомолекулярные регуляторы развития», необходимы при подготовке к написанию диссертации по специальностям «Физиология» (03.03.01) и «Биология развития, эмбриология» (03.03.05), «Клеточная биология, цитология, гистология» (03.03.04).

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по физиологии, эмбриологии, зоологии, клеточной биологии, молекулярной биологии, генетике, информатике 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 по эволюционной и сравнительной физиологии, эмбриологии, биологии развития и биоинформатики с учетом современных достижений для решения комплексных исследовательских задач (ПК-1);

2) способность проводить исследования в области изучения сложного комплекса регуляций и контроля эмбриогенеза; самостоятельно ставить задачу исследования, ориентируясь на наиболее актуальные проблемы в изучении обеспечения процессов раннего развития; 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 «Низкомолекулярные регуляторы развития» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

– **знать:**

– значение дисциплины «Низкомолекулярные регуляторы развития» для своей будущей практической научно-исследовательской и педагогической деятельности; взаимосвязь данной дисциплины с другими биологическими дисциплинами, роль для биологии развития, физиологии и медицины;

– основные приемы физиологических, эмбриологических, цитологических, молекулярных и генетических способов анализа; принципы обработки результатов с применением современных компьютерных программ и баз данных; особенности основных модельных объектов; ориентироваться в современных достижениях в области эмбриофизиологии;

– **уметь:**

– собирать, анализировать и интерпретировать отечественную и международную научную литературу по эмбриофизиологии, свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах низкомолекулярных регуляторов онтогенеза, работать с современным оборудованием и программами, используемыми в настоящее время в эмбриологических лабораториях;

– сочетать в своей работе традиционные эмбриофизиологические и молекулярно-генетические методы; работать с биологическими объектами в соответствии с существующими этическими правилами проведения экспериментов с эмбриональным материалом;

– свободно пользоваться информационными базами данных; анализировать и представлять полученные результаты, делать устные сообщения, писать статьи и обзоры.

– **владеть:**

– навыками использования информационных баз данных; технологиями сбора и преобразования информации; текстовыми и табличными редакторами, поиском в сети Интернет; техникой постановки корректного эксперимента в области физиологии раннего развития; изложения в устной и письменной форме результатов своего исследования и аргументацией своей концепции в дискуссии;

– навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, а также 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

Вид занятий	Количество часов
-------------	------------------

Лекции	20
Лабораторно-практические занятия	32
Самостоятельная работа	54
<i>зачет</i>	2
ИТОГО	108

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. Данилов Р.К., Боровая Т.Г. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для студентов медицинских ВУЗов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 520 с.
2. Биология развития и размножения : учебное пособие / Новак А.И., Федосова О.А., Глотова Г.Н. и др. Рязань, 2018.
3. Биология. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. В 3 т. 10-е изд. М. : Научный мир, 2018. – 1352 с.
4. Ильницкий А.Н. Клеточные хроноблокаторы в клинической практике. – М.: Изд-во Триумф, Лучшие книги, 2019. – 168 с.
5. Ферментативная регуляция метаболизма : учебное пособие. / Попова Т.Н. [и др.] - Воронеж : Изд. дом ВГУ, 2014. – 143 с.
6. Гарлов П.Е., Кузнецов Ю.К., Фёдоров К.Е. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением – учебно-методическое пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 256 с
7. Мартинович Г.Г. Клеточная биоэнергетика : физико-химические и молекулярные основы. – М.: URSS, 2017. – 196 с.

Дополнительная литература

Книги

1. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. / Т. 3. М.: Мир, 1982. – 367 с.
2. Корочкин Л.И. Введение в генетику развития. М.: Наука, 1999. – 253 с.
3. Нейфах А.А., Лозовская Е.Р. Гены и развитие организма. М.: Наука, 1984. – 192 с.
4. Шпорк П. Читая между строк ДНК. М.: Ломоносовъ, 2018. – 272 с.
5. Медведев С.П., Шевченко А.И., Сухих Г.Т., Закиян С. М. Индуцированные плюрипотентные клетки. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2014. – 376 с.
6. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для ВУЗов, 3-е изд., испр. и доп. М.: Медицинское информационное агентство, 2016. – 640 с.

7. Нано-и биомедицинские технологии / отв. ред. С.Б. Вениг – Саратов: Изд-во СГУ, 2018. – 218 с.
8. Васильев А.Г., Васильева И.А., Шкурихин А.О. Геометрическая морфометрия : от теории к практике. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2018. – 471 с.
9. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем. – М.: Техносфера, 2005. – 254 с.
10. Фаллер Дж. Молекулярная биология клетки / Пер. с англ. И.Б. Збарский. – М.: Бином-пресс, 2006. – 256 с.
11. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. – М.: Мир, 2004 – 469 с.
12. Коницев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология / 2 изд. М.: Академия, 2012. – 400 с.
13. Коницев А.С., Севастьянова Г.А. Биохимия и молекулярная биология: словарь терминов. – М.: Дрофа, 2008. – 359 с. (2 экз.)
14. Биология: углублённый курс: учебник / отв. ред. Ярыгин В.Н. - М.: Юрайт, 2013. – 763 с.

Статьи по теме

1. Кузнецова А.В., Куринов А.М., Ржанова Л.А., Александрова М.А. Механизмы дедифференцировки клеток ретинального пигментного эпителия глаза взрослого человека *in vitro*: морфологический и молекулярно-генетический анализ // Цитология. - 2018. - Т. 60. - № 12. - С. 996-1007.
2. Шмуклер Ю.Б., Никишин Д.А. Трансмиттерные системы в эмбриогенезе – современное состояние проблемы // Успехи физиологических наук. - 2018. - Т. 49. № 4. - С. 81-92.
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, ИПШП, 2015. - С. 456-461.
4. Захарова Л.А., Пластичность нейроэндокринной и иммунной систем в раннем развитии // Известия РАН. Серия биол. - 2014. № 5. С. 437–447.

Электронные ресурсы

1. Rampelotto P.H. [Molecular mechanisms of microbial evolution](#). - Springer, 2018.
2. Priyadarshini A., Pandey P. [Molecular biology: different facets](#). - Apple Academic Press, 2018.
3. [Molecular Basis and Emerging Strategies for Anti-aging Interventions](#) / ed. Rizvi S.I., Çakatay U. - Springer, 2018.
4. Дейвис Дж. [Онтогенез. От клетки до человека](#). - С.-Пб.: Издательство "Питер", 2017.
5. [NGS высокопроизводительное секвенирование](#) / Ребриков Д.В. [и др.]. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014.
6. [Evolution in the dark. Adaptation of Drosophila in the laboratory](#). / ed. Fuse N., Kitamura T., Haramura T., Arikawa K., Imafuku M. - Springer, 2014.

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 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 (ГПНТБ).

публичная научно-техническая библиотека

<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 цитофлуориметр Cell Lab Quanta SC, магнитный сортер Vario Macs, ультратом NOVA, CO₂-инкубаторы, морозильник (-80°C), конфокальные микроскопы Leica TCS SP (Германия), CO₂-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 дополнительной дисциплины «**Низкомолекулярные регуляторы развития**» утверждена на заседании Ученого совета Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН «26» июня 2018 г., Протокол № 7.