

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
«Клеточная биология»
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению
подготовки 06.06.01 Биологические науки
профиль подготовки **03.03.04 Клеточная биология, цитология,
гистология.**

Москва
2018 год

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

Дисциплина «Клеточная биология» ставит своей **целью**: приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для анализа функциональной активности клеток.

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

1) *теоретический компонент*: получить базовые представления о структурно-функциональных особенностях клеток и их органелл, а также методах их изучения.

2) *практический компонент*: сформировать основные практические навыки в области применения методов клеточной биологии.

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

Дисциплина «Клеточная биология» является основной в курсе обучения аспирантов по специальности 03.03.04 «Клеточная биология, цитология, гистология». Знания и навыки, полученные аспирантом при изучении данного курса, могут быть использованы при подготовке к кандидатскому экзамену, в научно-исследовательской работе и при написании диссертации по научной специальности 03.03.04.

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 цитологии, эмбриологии, генетики, молекулярной биологии, биотехнологии и биоинформатики с учетом современных достижений для решения комплексных исследовательских задач (ПК-1);

2) способность проводить функциональный анализ клеток и клеточных популяций на молекулярно-генетическом и морфологическом уровнях; самостоятельно ставить задачу исследования, ориентируясь на наиболее актуальные задачи современной клеточной биологии, направленные на понимание развития, регенерации и генетической трансформации клеток; 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 «Клеточная биология» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

– знать:

– значение дисциплины «Клеточная биология» для своей будущей научной, практической педагогической деятельности; взаимосвязь данной дисциплины с другими биологическими дисциплинами, в особенности связанными с проблемами биологии развития и биомедициной;

– современные фундаментальные представления клеточной биологии (подробное знание функций и особенностей поведения клетки в условиях *in vivo* и *in vitro* и ее реакций в контексте микроокружения); базовые закономерности развития, функционирования и регенерации организма на основе структурной и молекулярно-генетической организации клетки;

– основные подходы к исследованию структуры, функции клеток и межклеточных взаимодействий в системах *in vivo* и *in vitro*; принципы основных современных методов микроскопического анализа; становление и современное состояние основных концепций ведущих отечественных и зарубежных клеточных биологов и цитологов и научных школ в области изучения биологии клетки;

– уметь:

– собирать, анализировать и интерпретировать научную литературу по клеточной биологии, цитологии, молекулярной генетике; свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах современной генетики, работать с современным оборудованием и программами, используемыми в настоящее время в лабораториях для проведения изучения биологии клеток;

– ставить эксперименты в области изучения функционального состояния клеток и анализировать их результаты методами современной клеточной биологии.

– владеть:

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

– навыками анализа методологических и этических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе адекватным выбором объекта исследования, условий экспериментов *in vitro*; экстраполяции полученных в культуре клеток результатов на состояние *in vivo*; 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	40
Лабораторно-практические занятия	40
Самостоятельная работа	96
<i>зачет</i>	2
<i>экзамен</i>	2
ИТОГО	180

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. Гистология, эмбриология, цитология / ред. Афанасьев Ю.И. [и др.]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018.- 800 с.
2. Данилов Р.К., Боровая Т.Г. Гистология, эмбриология, цитология. Учебник для студентов медицинских ВУЗов. - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2018. – 520 с.
3. 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.
4. Астрелина Т.А. Банк стволовых клеток от науки к практике. – М.: Изд-во ЦНТБ ПП, 2015. – 214 с.
5. Клетки по Льюину / Ред. Кассимерис Л., Окс Р., Льюин Б. - М.: Лаборатория знаний, 2016.- 1056 с.
6. Барсуков Н.П. Цитология, гистология, эмбриология. Лабораторный практикум. - М.: Лань. 2019. - 260 с.
7. Максимов Г.В. Биофизика возбудимой клетки. - М.: Ижевск: Ин-т компьютерных исслед., 2016. – 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 г. - 376 с.
- 9.Ноздрин В.И. Гистология в кратком изложении: текст и атлас. - М.: Ретиноиды, 2019. – 376 с.

Дополнительная литература

Книги

- 1.Биология стволовых клеток и клеточные технологии: учебник. Т. 1, 2. - М.: Медицина: Шико. 2009. – 272 с.
- 2.Мамаева С.Е. Атлас хромосом постоянных клеточных линий человека и животных. - Москва: Научный мир, 2002.
- 3.Коряков Д.Е., Жимулев И.Ф. Хромосомы. Структура и функции. – Новосибирск, 2009. – 258 с.
- 4.Барышников А.Ю. Иммунологические проблемы апоптоза. - М: Эдиториал. УРСС, 2002. – 320 с.
- 5.Методы культивирования клеток / Ред. Пинаев Г.П. Богданов М.С. - Из-во Полит. Ун-та, СПб, 2008. – 278 с.
- 6.NGS высокопроизводительное секвенирование / Ребриков Д.В. и др. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 235 с.
- 7.Захидов С.Т. Стволовые клетки и клетки ниши сперматогенной системы / Захидов С.Т., Кулибин А.Ю., Маршак Т.Л. – Изд. 2-е. – М., 2008.
- 8.Принципы и методы молекулярной биологии / Уилсон К (ред.), пер. с англ – М.: БИНОМ : Лаборатория знаний, 2013. – 848 с.
- 9.Молекулярная биология клетки: с задачами Дж. Уилсона и Т. Ханта: в 3 т. – / Албертс Брюс [и др.] - М. : Ижевск : Ин-т компьютерных исслед., 2013.
10. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. Т. 3. - М.: Мир, 1982. – 367 с.
11. Карлсон Б.М. Регенерация. - М.: Наука, 1980. – 191 с.

Статьи

- 1.Mindukshev I., Kudryavtsev I., Serebriakova M., Trulioff A., Gambaryan S., Sudnitsyna J., Khmelevskoy D., Voitenko N., Avdonin P., Jenkins R., Goncharov N. Flow cytometry and light scattering technique in evaluation of nutraceuticals // In: Nutraceuticals: Efficacy, Safety and Toxicity / R.C. Gupta (Ed.) - Academic Press, Oxford, 2016. ISBN 978-0128021477. - Chapter 24. - P. 321-334.
- 2.Авдонин П.В. Рецепторы / Большая Российская энциклопедия. - 2015. - Т. 28. - С. 449-451.
- 3.Григорян Э.Н. Регенерация / Большая Российская энциклопедия. - 2015. - Т. 28. - С. 308-309.
- 4.Баклушинская И.Ю. Половые хромосомы / Большая Российская энциклопедия. - 2014. - Т. 26. - С. 571-590.
- 5.Дашинамаев Э.Б., Артюхов А.С., Мещерякова Н.В., Василенко Ю.С., Гольцова А.С., Щепетов Д.М., Воротеляк Е.А., Васильев А.В. Нокаут генов в индуцированных плюрипотентных стволовых клетках человека при помощи системы CRISPR/Cas9 и отбор клонов при помощи различных методов скрининга / В кн.: Редактирование генов и геномов: Том 3 / отв. ред. С. М. Закиян, С. П. Медведев, Е. В. Дементьева, Е. А. Покушалов, В. В. Власов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018 г. - 301 с. - Гл. 32. – С. 117-144.

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, С. П. Медведев, Е. В. Дементьева, Е. А. Покушалов, В. В. Власов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018 г.
2. Редактирование генов и геномов: Том 2 / отв. ред. С. М. Закиян, С. П. Медведев, Е. В. Дементьева, Е. А. Покушалов, В. В. Власов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018 г.
3. Редактирование генов и геномов: Том 3 / отв. ред. С. М. Закиян, С. П. Медведев, Е. В. Дементьева, Е. А. Покушалов, В. В. Власов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018 г.
4. Yokota T., Maruyama R. Exon skipping and inclusion therapies. - Humana Press, 2018.
5. Life. The science of biology. Sadava D., Hillis D.M., Heller H.C., Hacker S.D. Sinauer Associates, 2017.
6. Synthetic biology. A Primer / ed. Baldwin G., Bayer T., Dickinson R. et al. - World Scientific Publishing, 2016.
7. Transcriptome data analysis: methods and protocols. Methods in Molecular Biology. / ed. Wang Y., Sun M. - Humana Press. 2018.
8. Льюин Б. Гены. / Пер с англ / 6 изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 896 с.
9. ПЦР в реальном времени / ред. Ребриков Д.В. и др.. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
10. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н. Гистология, цитология и эмбриология. Учебник для студентов медицинских ВУЗов. М.: ООО «Медицинское информационное агентство». 2007. - 600 с.
11. Delgado-Morales R. Stem cell genetics for biomedical research. - Springer, 2018.

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

1. Доклады Российской академии наук
2. Известия РАН, серия Биологическая
3. Онтогенез
4. Цитология
5. Acta morphologica
6. Analytical cellular pathology
7. Cell
8. Cell and tissue biology
9. Cell differentiation
10. Cell research
11. Cell transplantation
12. Cytobiologie
13. Cytologia
14. Cytometry
15. Differentiation
16. European journal of histochemistry
17. Experimental cell research
18. Experimental eye research
19. Folia histochemica et cytobiologia
20. Journal of cell biology
21. Journal of cellular and comparative physiology

22. Journal of histochemistry and cytochemistry
23. Journal of morphology
24. Journal of ultrastructure research
25. Nature
26. Proceedings of the national academy of sciences of the USA
27. Proceedings of the Royal society (London, Edinburg)
28. Science
29. Trends in Cell biology
30. Zeitschrift fur zellforschung and mikroskopische anatom

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: микротом, криотом, термостат, компьютеры в комплекте, шкафы вытяжные, рН-метры настольные, камеры электрофореза, прибор для блотта, бидистилляторы, фильтр микроочистки воды,

сосуды Дюара, центрифуги Eppendorf мини и Eppendorf с охлаждением, микроскопы световые, 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 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 обязательной дисциплины **«Клеточная биология»** утверждена на заседании Ученого совета Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН «26» июня 2018 г., Протокол № 7.