

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

» мая 2017 г.



Рабочая программа вариативной дисциплины
**«Современные методы культивирования и молекулярно-генетического анализа
клеток»**
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки
06.06.01 Биологические науки
профиль подготовки: **03.02.07 Генетика (основной) и 03.02.04 Зоология
(дополнительный); 03.03.04 Клеточная биология, цитология, гистология
(основной) и 03.02.04 Зоология (дополнительный)**

*Москва
2017 год*

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

Дисциплина «Современные методы культивирования и молекулярно-генетического анализа клеток» ставит своей **целью**: приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для анализа структуры и функционального состояния животных тканей.

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

1) *теоретический компонент*: получить базовые представления о методах культивирования *in vitro* различных типов клеток человека и животных и методах их молекулярно-генетического анализа.

2) *практический компонент*: сформировать основные практические навыки в области использования методов культуры клеток и освоить основные приемы молекулярно-генетического анализа.

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

Дисциплина «Современные методы культивирования и молекулярно-генетического анализа клеток» является дополнительной в курсе обучения аспирантов по специальностям: 03.03.01, 03.03.04, 03.03.05 и 03.02.07.

Основные положения дисциплины будут использованы в научно-исследовательской работе и при выполнении диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а также при подготовке к кандидатскому экзамену по профилю подготовки: 03.02.07 Генетика (основной) и 03.02.04 Зоология (дополнительный); 03.03.04 Клеточная биология, цитология, гистология (основной) и 03.02.04 Зоология (дополнительный).

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по клеточной биологии, цитологии, эмбриологии, физиологии, молекулярной биологии и генетики в объеме 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).

общефессиональные 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 биологии с учетом современных достижений для решения комплексных исследовательских естественнонаучных задач (ПК-1);
- 2) способность проводить биологические исследования, самостоятельно ставить исследовательскую задачу в области наиболее актуальных проблем биологии, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике (ПК-2);
- 3) способность к комплексному, систематическому и оптимальному анализу полученных научно-исследовательских результатов для формирования собственной тематики исследований и представления их в современных рейтинговых формах – интернет ресурсы, публикации, гранты, патенты (ПК-3);

В результате изучения дисциплины «Современные методы культивирования и молекулярно-генетического анализа клеток» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

– знать:

– значение дисциплины «Современные методы культивирования и молекулярно-генетического анализа клеток» для своей будущей практической научно-исследовательской и педагогической деятельности; взаимосвязь данной дисциплины с другими биологическими дисциплинами, в особенности связанными с проблемами биологии развития и биомедициной;

– современные фундаментальные представления о методах культивирования и молекулярно-генетического анализа клеток разного типа в зависимости от целей эксперимента (подробное знание методов выделения, способов культивирования и анализа разных типов клеток человека и животных, принципы организации культурального блока);

– уметь:

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

– выделять, культивировать и проводить молекулярно-генетические исследования клеток разного типа;

– владеть:

– базовыми технологиями сбора и преобразования информации; текстовыми и табличными редакторами, поиском в сети Интернет; современными способами получения, поддержания и разностороннего анализа клеточных культур; техникой постановки корректного эксперимента на культурах клеток разного типа; владеть навыком изложения в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументации своей точки зрения в дискуссии;

– навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, выполняемых на культурах клеток, в том числе

при; экстраполяции полученных в культуре клеток результатов на состояние *in vivo*; передачи своих знаний в педагогической практике.

4. Структура и содержание дисциплины

Вид занятий	Количество часов
Лекции	24
Лабораторно-практические занятия	34
Самостоятельная работа	12
Зачет	2
ИТОГО	72

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. Клетки по Льюину / Ред. Кассимерис Л., Окс Р., Льюин Б. М.: Лаборатория знаний, 2016.- 1056 с.
3. Нано-и биомедицинские технологии / отв. ред. С.Б. Вениг – Саратов. : Изд-во СГУ, 2018. – 218 с.
4. Орехов С.Н. Биотехнология: учебник. М.: Академия, 2014. – 256 с.
5. Барабанова Л.В. Практикум по генетическому анализу у дрозофилы : Учебно-методическое пособие. – СПб.: Эко-Вектор, 2018. – 66 с.
6. Ефременко Е.Н. Имобилизованные клетки: биокатализаторы и процессы: монография. М.: РИОР, 2018. 499 с + 24 с. цв.

Дополнительная литература

Книги

1. Основы генетики / Клаг У.С. [и др.]. - М.: Техносфера, 2016. – 942 с.
2. 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. / Дашинимав 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. – Гл. 32. – С. 117-144.

3. Геномная нестабильность и нарушение репарации ДНК как факторы наследственной и соматической патологии человека / Гончарова Р.И. [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2015. – 281 с.
4. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. – М. : URSS, 2012. – 298 с.
5. Epigenetics : development and disease / Kundu ed. – Springer, 2013. - 689 p.
6. Мещанинов В.Н., Щербаков Д.Л., Лукаш В.А. Метаболизм клеточных структур при старении и стрессе – Екатеринбург : Изд-во УГМУ, 2017. – 308 с.
7. Adult stem cells : biology and methods of analysis / Phinney D. ed. – NY : Humana Press, 2011. – 279 p.
8. Корочкин Л.И. Клонирование. – Фрязино : Век 2, 2006. - 62 с.
9. Астрелина Т.А. Банк стволовых клеток: от науки к практике. – М.: Изд-во ЦНТБ ПП, 2015. – 213 с.
10. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток : практическое руководство. – М.: БИНОМ, 2010. – 691 с.

Статьи по теме

1. Hair and Scalp Disorders / ed. Z. Kutlubay and S. Serdaroglu. TechOpen. - 2017. - 384 p. - Kalabusheva E.P., Chermnykh E.S., Terskikh V.V., Vorotelyak E.A. Hair follicle reconstruction and stem cells. - Chapter 4. - P. 47-64.
2. 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
3. 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.

Электронные книги

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

1. Delgado-Morales R. [Stem cell genetics for biomedical research](#). - Springer, 2018.
2. Priyadarshini A., Pandey P. [Molecular biology: different facets](#). - Apple Academic Press, 2018.
3. Ramakrishnan V. [Gene machine. The race to decipher the secrets of the ribosome](#). - Oneworld Publications Ltd., 2018.
4. Дейвис Дж. [Онтогенез. От клетки до человека](#). - С.-Пб.: Издательство "Питер". 2017. - 352 с.
5. Technau G.M. [Brain Development in Drosophila melanogaster](#). - Springer, 2008

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

4. Доклады Российской академии наук
5. Известия РАН, серия Биологическая
6. Онтогенез
7. Цитология
8. Acta morphologica
9. Acta zoological
10. American zoologist
11. Analytical cellular pathology
12. Cell

13. Cell and tissue biology
14. Cell differentiation
15. Cell research
16. Cell transplantation
17. Cytobiologie
18. Cytologia
19. European journal of histochemistry
20. Experimental cell research
21. Folia histochemica et cytobiologia
22. Journal of cell biology
23. Journal of cellular and comparative physiology
24. Journal of histochemistry and cytochemistry
25. Journal of morphology
26. Journal of ultrastructure research
27. Nature
28. Proceedings of the national academy of sciences of the USA
29. Science
30. Trends in Cell biology
31. Zeitschrift fur zellforschung and mikroskopische anatom
32. Zeitschrift fur wissenschaften zoologie
33. Zoologische anzeiger

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.

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 (клеточных и молекулярных основ гистогенеза, проблем клеточной пролиферации, проблем регенерации, эволюционной генетики развития, экспериментальной эмбриологии им. Д.П. Филатова, эволюционной биологии развития, биохимии процессов онтогенеза, регуляции морфогенеза, постнатального онтогенеза) 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 цитофлюориметр 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 вариативной дисциплины **«Современные методы культивирования и молекулярно-генетического анализа клеток»** утверждена на заседании Ученого совета Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН «31» мая 2017 г., Протокол № 6.