

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

3 мая 2017 г.

Рабочая программа вариативной дисциплины
«Популяционная генетика»
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки
06.06.01 Биологические науки
профиль подготовки 03.02.07 Генетика (основного) и 03.02.04 Зоология
(дополнительного)

Москва
2017 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 распределения в ряду поколений частот аллелей под влиянием движущих сил эволюции: мутагенеза, естественного отбора, дрейфа генов и миграции.

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

- сформировать у аспирантов представление о цели популяционной генетики: сформулировать набор законов, отображающий переход от набора генотипов в данном поколении к набору генотипов в следующем, с учетом онто- и эпигенетических закономерностей преобразования генотипа в фенотип, эволюционных закономерностей отбора фенотипов, эпигенетических и функциональных правил расшифровки генотипа по фенотипу и менделевских правил предсказания частот генотипов очередного поколения;

- сформировать у аспирантов представление о современном состоянии популяционной генетики и методах популяционно-генетического анализа, об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах современной популяционной и эволюционной генетики;

- ознакомить аспирантов с основными методологическими подходами, проблемами и способами их решений при выполнении задач в области популяционной генетики.

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

Дисциплина «Популяционная генетика» является дополнительной (по выбору) в курсе обучения аспирантов по специальности 03.02.07 «Генетика». Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, могут быть полезными при подготовке и написании диссертации по профилю подготовки 03.02.07 Генетика (основного) и 03.02.04 Зоология (дополнительного).

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).

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 «Популяционная генетика» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

– *знать:*

– значение дисциплины «Популяционная генетика» для своей будущей научной, практической и педагогической деятельности; взаимосвязь данной дисциплины с другими биологическими дисциплинами, в особенности с проблемами микроэволюции, видообразования, возможного практического селекционного и биомедицинского управления этими процессами;

– основные подходы к исследованию закономерностей поддержания и изменения популяционного полиморфизма; основные особенности объектов исследования, принятых в данной области науки; основные методы и средства анализа в современной популяционной генетике; особенности основных концепций ведущих отечественных и зарубежных генетиков и научных школ в области популяционной генетики;

– *уметь:*

– собирать, анализировать и интерпретировать научную литературу по популяционной генетике, свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах современной популяционной генетики, работать с современным оборудованием и программами, используемыми в настоящее время в генетических лабораториях, владеть техникой постановки корректного эксперимента в области популяционной генетики, особенно при проведении полевых исследований для соблюдения норм экологической безопасности;

– *владеть*

– базовыми технологиями сбора и преобразования информации; текстовыми и табличными редакторами, поиском в сети Интернет; техникой постановки корректного эксперимента в области популяционной генетики; изложением в устной и письменной форме результатов своего исследования и аргументацией своей точки 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

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. Барабанова Л.В. Практикум по генетическому анализу у дрозофилы : Учебно-методическое пособие. – СПб.: Эко-Вектор, 2018. – 66 с.
2. Биология развития и размножения : учебное пособие. / Новак А.И., Федосова О.А., Глотова Г.Н. и др. Рязань, 2018. - 301 с.
3. Брандлер О.В. Реинтродукция степного сурка / Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В.В. Алехина (под общ. ред. А.А. Власова, О.В. Рыжкова, Н.И. Золотухина). - Курск: Мечта, 2016. – 320 с.
4. Гарлов П.Е. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением: учебное пособие. - С.-Пб.: Лань, 2014. - 256 с.
5. Древин В.Е. Биологический возраст и методы его определения. – Волгоград, 2015. – 143 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. Озернюк Н.Д., Исаева В.В. Эволюция онтогенеза М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. - 404 с.
9. Орехов С.Н. Биотехнология: учебник. - М.: Академия, 2014. – 256 с.
10. Основы генетики / Клаг У.С. [и др.]. - М.: Техносфера, 2016. – 944 с.
11. Островерхова Г.П. Биология размножения и развития. - Томск, 2015.- 462 с.
12. Редактирование генов и геномов Том. 2 / отв. ред. С.М. Закиян [и др.]. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2018. – 386 с.

13. Редактирование генов и геномов / Закиян С.М. [и др.]. – Новосибирск : Изд. Сиб. отд-ния Рос. акад. наук, 2016. – 419 с.
14. Редактирование генов и геномов : Том 1 / отв. ред. С.М. Закиян [и др.]. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2018. – 369 с.
15. Редактирование генов и геномов : Том 3 / отв. ред. С.М. Закиян [и др.]. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2018. – 301 с.
16. Ридли М. Геном: автобиография вида в 23 главах. - М.: Элементы, ЭКСМО, 2015. – 544 с.
17. Смирнов А.Ф., Трухина А.В. Молекулярно-генетические механизмы детерминации пола у животных. - СПб.: Нестор-История, 2016. – 168 с.
18. Фалер Дж. Молекулярная биология клетки. - М: Бином-Пресс. 2017. – 256 с.

Дополнительная литература

Книги

1. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику. – 1984. – 232 с.
2. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика : в 3 т. - М., 1987. – 332 с.
3. Бабков В.В. Заря генетики человека. - М: Прогресс. Традиция. 2008. – 800 с.
4. Биоразнообразие и динамика экосистем / под ред. В.К. Шумного. - Новосибирск: Изд. СО РАН. 2006. – 647 с.
5. Дубинин Н.П. Избранные труды. Т 1 и 2. - М: Наука. 2000.- 548 с.
6. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 208 с.
7. Кайданов Л.З. Генетика популяций. - М.: Высшая школа, 1996. – 320 с.
8. Каркищенко Н.Н. Основы биомоделирования. - М: Межакадем. Изд. ВПК. 2004. – 608 с.
9. Картавцев Ю.Ф. Молекулярная эволюция и популярная генетика. - Владивосток: Изд-во ДВУ, 2009. – 562 с.
10. Козлов Н.Н. Математический анализ генетического кода. – М. : Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 215 с.
11. Кужир Т.Д. Антимутагены и химический мутагенез в системах высших эукариот. - Минск, Тэхналогія. 2000. – 267 с.
12. Ли Ч. Введение в популяционную генетику. – М.: Мир, 1978. - 556с.
13. Линии лабораторных животных для медико-биологических исследований / Бландрва З.К. и др. – М.: Наука. – 190 с.
14. Мамаева С.Е. Атлас хромосом постоянных клеточных линий человека и животных. - Москва: Научный мир. 2002. – 236 с.
15. Митрофанов В.Г. Доминантность и рецессивность. – М.: Наука, 1994. – 112 с.
16. Мюррей Дж. Математическая биология в 2-х томах : Т. 1. – 2009. – 774 с.
17. Мюррей Дж. Математическая биология в 2-х томах : Т. 2. - 2011. – 1078 с.
18. Рапопорт И.А. Гены, эволюция, селекция: избранные труды. – М.: Наука, 1996. – 294 с.
19. Ридли М. Геном. - М: Эксмо. 2009. – 432 с.
20. Самойлов В.О. Радиобиология неионизирующих и ионизирующих излучений. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2001. – 207 с.
21. Смирнов В.Г. Цитогенетика. - М.: Высшая школа, 1991. – 247 с.
22. Трухачёва Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях. – М.: ГЭОТАР, 2013. – 379 с.
23. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека / в 3 т. - М.: Мир, 1989. – Т. 1 – 312 с.
24. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека / в 3 т. - М.: Мир, 1989. – Т. 2 – 378 с.
25. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека / в 3 т. - М.: Мир, 1990. – Т. 3 – 366 с.

26. Хедрик Ф. Генетика популяций. - М: Техносфера. 2003. – 592 с.

Статьи

1. 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.
2. Иешко Е.П., Веселов А.Е., Мурзина С.А., Зотин А.А., Ефремов Д.А., Фомина О.В., Ручьев М.А. Пресноводная жемчужница *Margaritifera margaritifera* L. в реке Суна: опыт восстановления популяций исчезающих видов // Труды Гос. природного заповедника «Кивач». - 2016. Вып. 7. - С. 89–100.
3. Захаров В.М., Трофимов И.Е. Гомеостатические механизмы биологических систем: гомеостаз развития // Онтогенез. - 2014. - Т. 45. №3. - С. 138-150.

Электронные книги

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

1. Etheridge A. Some Mathematical Models from Population Genetics. Springer. 2011.
2. Iannelli M., Milner F. The Basic Approach to Age-Structured Population Dynamics. Models, Methods and Numerics. Springer, 2017. Iannelli M., Milner F. The Basic Approach to Age-Structured Population Dynamics. Models, Methods and Numerics. Springer, 2017.
3. Kress W.J., Erickson D.L. DNA Barcodes. Methods and Protocols. Springer, 2012.
4. Sahni P., Aggarwal R. Reporting and publishing research in biomedical science. - Springer, 2018.
5. Saitou N. Introduction to Evolutionary Genomics. Second Edition. - Springer, 2018.
6. Siegmund D., Yakir B. The Statistics of Gene Mapping. Springer, 2007.
7. Singh P. Evolutionary Population Genetics of *Drosophila ananassae*. - Springer, 2015.
8. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика: в 3 Т. - М., 1987.
9. Белянина С.И., Сигарева Л.Е., Егорова Г.Г. Генетика человеческих популяций. Методическое пособие. - Саратов: Издательство Саратовского медицинского университета, 1994.
10. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.: Высшая школа, 1989.
11. Леск А. Введение в биоинформатику. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
12. Ли Ч. Введение в популяционную генетику. - М.: Мир, 1978.
13. Ратнер В.А. Генетика, молекулярная кибернетика: личности и проблемы. - Новосибирск: Наука, 2002. - 272 с .
14. Свердлов Е.Д. Проблемы и перспективы молекулярной генетики. Том 1. - М.: Наука, 2003.
15. Сигарева Л.Е., Белянина С.И., Панова И.Ю. Генетика. Методические указания и тесты. - Саратов: Издательство Саратовского медицинского университета, 1996.
16. Хедрик Ф. Генетика популяций. М: Техносфера. 2003. – 592 с.
17. 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. Acta zoological
9. American zoologist
10. Biological reviews
11. Canadian journal of fisheries and aquatic sciences
12. Chromosoma
13. Development
14. Developmental biology
15. Development growth and differentiation
16. Differentiation
17. Genes and development
18. Genetics
19. Hereditas
20. Heredity
21. Journal of genetics
22. Nature
23. Proceedings of the national academy of sciences of the USA
24. Proceedings of the Royal society (London, Edinburg)
25. Science
26. Somatic cell and molecular genetics
27. Trends in genetics
28. Zeitschrift fur wissenschaften zoologie
29. Zoologische anziger
30. Zoologische jahrbucher

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 (регуляции морфогенеза, эволюционной генетики развития, постнатального онтогенеза) 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, CO₂-инкубаторы, морозильник (-80оС), 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 **«Популяционная генетика»** утверждена на заседании Ученого совета Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН «31» мая 2017 г., Протокол № 6.