

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
(ИБР РАН)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИБР РАН
доктор биологических наук,
член-корреспондент РАН



А.В. Васильев

«31» мая 2017 г.

Рабочая программа Научных исследований
(раздел 1 Научно-исследовательская деятельность и
раздел 2 Подготовка выпускной научной квалификационной работы)
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению
подготовки 06.06.01 Биологические науки
основной профиль подготовки: **03.02.07 Генетика; 03.03.01 Физиология;**
03.03.04 Клеточная биология, цитология, гистология;
03.03.05 Биология развития, эмбриология;
дополнительный профиль подготовки: **03.02.04 Зоология.**

Москва
2017 год

Структура рабочей программы научных исследований аспирантов ИБР РАН была разработана с учетом Положения о научно-исследовательской деятельности аспирантов ИБР РАН (приняты на заседании Ученого совета ИБР РАН 31 мая 2017 г., Протокол № 6).

Краткая аннотация: программа научных исследований составляет Модуль № 5 Блока 3 ОПОП согласно требованиям ФГОС ВО.

С учетом специфики ИБР РАН как научно-исследовательской организации эта составляющая подготовки аспиранта имеет значительную величину и составляет согласно базовому учебному плану (Приложение № 2.1 ОПОП) 185 з.е. или 6660 часов. При дополнительном профиле подготовки – 180 з.е.

В течение четырех лет подготовки они распределены относительно семестров согласно оптимальной загруженности аспирантов относительно числа учебных недель (см. Индивидуальный учебный план аспиранта определенного профиля подготовки, Приложение № 4 ОПОП).

В своей содержательной части Программа научных исследований аспиранта опирается на знания, полученные в ходе освоения обязательных дисциплин и дисциплин по выбору (Модули № 2 и 3 Блока 1 ОПОП), а также на успешно выполненную программу практик (Модуль № 5 Блока 2 ОПОП).

Нормативная цель реализации программы научных исследований: освоение программы научных исследований направлено на подготовку выпускной квалификационной научно-исследовательской работы аспиранта, соответствующей основным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Профессиональная цель реализации программы научных исследований: научно-практическая подготовка специалиста-исследователя, способного самостоятельно проводить научные исследования, результаты которых соответствуют международному квалификационному уровню по показателям цитируемости, форумной активности и финансовому обеспечению научных проектов.

Педагогическая цель реализации программы научных исследований: научно-педагогическая подготовка преподавателя-исследователя высшей школы и научно-исследовательских учреждений.

Личностно ориентированная цель программы научных исследований: познавательное и деятельностное включение аспиранта в рамки реальной научной работы по актуальным современным проблемам биологии; подготовка аспирантов к созданию самостоятельного оригинального научного исследования.

Цель раздела 1: научно-исследовательская деятельность: профессиональное формирование квалификационных характеристик экспериментатора-исследователя, специалиста, способного поводить научные исследования на современной методическом и технологическом уровне, с возможностью опубликования подученных результатов в индексируемых изданиях, регистрацией результатов в виде продуктов интеллектуальной деятельности (патенты и др. формы РИД).

Цель раздела 2 подготовка квалификационной научной работы: квалификационное выражение проведенного исследования для комплексной оценки уровня выполнения исследования с методологической, экспериментальной, технологической, презентативной и публичной точек зрения.

Комплексная цель обоих разделов программы: в ходе выполнения обоих разделов программы научных исследований аспирант может сформировать базу собственной научной

тематики, по определенным признакам (методика, технология, аналитика, идеология) качественно отличающуюся от аналогичных развиваемых тематик (инновация).

Задачи программы научных исследований:

1. развить в ходе реализации программы научных исследований методический потенциал аспиранта как самостоятельного исследователя-экспериментатора – *реализует раздел 1;*

2. сформировать систему анализа полученных результатов, мотивируя аспиранта на постоянное овладение новыми технологиями анализа и презентативного выражения полученных результатов, соответствующими современным мировым стандартам – *реализуют оба раздела;*

3. развить в ходе выполнения программы научных исследований подходов к нестандартному (новаторскому, креативному) мышлению для практического решения поисковых исследовательских задач – *реализует раздел 1;*

4. развить способности к ведению научной дискуссии, культуре научных выступлений, публичного обмена опытом, методического консультирования, умения налаживать научно-практические связи с представителями науки, образования и бизнеса – *реализует раздел 2;*

5. мотивировать аспиранта на овладения личностным подходом к организации и проведению научных исследований для оптимального овладения выбранной профессией – *реализуют оба раздела.*

Таким образом, цель и задачи программы научных исследований направлены на комплексную профессиональную подготовку аспиранта по профилю подготовки и формировании у него всех профессиональных компетенций и их выражение в виде выполненной на высоком научном и методическом уровне выпускной квалификационной научной работы.

2. Место в структуре основной профессиональной образовательной программы

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы входит в состав Блока 3 Модуль № 5 «Научные исследования» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки кадров высшей квалификации 06.06.01 «Биологические науки». Являясь наиболее трудоемкой программой подготовки, научно-исследовательская деятельность и подготовка квалификационной научной работы осуществляется в течение всего периода обучения – с 1 по 8 семестры.

Решение двух основных задач – разделов программы – проведение исследований и получение результатов, которые возможно представить в виде выпускной квалификационной работы определяют распределение этих разделов программы в учебном плане: подготовка квалификационной научной работы приходится на итоговые семестры – VII и VIII семестры, тогда как научно-исследовательская деятельность занимает пропорционально весь период подготовки в аспирантуре.

Вводные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин профильной подготовки – как обязательных, так и вариативных. Задачи программ практик (Блок 2, Модуль 4) непосредственно формируют базовое овладение профильными методами проведения биологического эксперимента, что позволяет аспиранту иметь практическое представление о многих методах, специализируясь в рамках программы научно-исследовательской деятельности в основном на тех, которые

связаны с выполнением экспериментальных задач квалификационной научной работы (исследовательской темы, диссертации).

Таким образом, программа научных исследований способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию всех компетенций – универсальных, общепрофессиональных и профессиональных.

3. Нормативная база

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- Проектом Приказа Минтруда России "Об утверждении профессионального стандарта научного работника (научная (научно-исследовательская) деятельность)" от 05.09.2017;
- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 871);
- Положение о научно-исследовательской деятельности аспирантов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) (утверждению решением Ученого совета ИБР РАН - Протокол № 7 от 26 июня 2018 г.).

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате научно-исследовательской деятельности:

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:

Способность интегрировано применить знания из разных областей биологии с учетом современных достижений для решения комплексных исследовательских естественнонаучных задач (ПК-1);

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);

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);

Способность формировать образовательную среду и использовать свои способности в реализации задач инновационной образовательной политики, а также руководить исследовательской работой обучающихся (ПК-4);

Способность анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач, используя индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских и педагогических задач (ПК-5);

Готовность к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в образовательных заведениях различных типов (ПК-6).

5. Организация реализации программы научных исследований

Рабочая программа Научных исследований с учетом ее трудоемкости и семестрового объема разрабатывается как индивидуальный продукт совместного планирования аспирантом и его научным руководителем.

После выбора аспирантом направленности исследований, апробации цели, задач, методов исследования и планируемых результатов исследования при выступлении аспиранта на Ученом Совете в начале II семестра, ему утверждается тема научно-исследовательской работы, что определяет разработку программы научных исследований совместно с научным руководителем.

Относительно этого «ядра» подготовки аспиранта заканчивается выбор соответствующих вариативных дисциплин (модулей) и практик, формируется и утверждается индивидуальный учебный план аспиранта.

Среди обязательных элементов индивидуальной программы Научных исследований аспиранта в ней должны присутствовать:

- указывается тема научно-исследовательской работы аспиранта с возможными корректировками в течение периода обучения;

- компетенции аспиранта, формируемые в результате выполнения программы научных исследований на каждом из выделенных этапов;

- планирование определенных исследовательских задач по семестрам и по годам подготовки, а также отчет-анализ об их выполнении, корректировки. В этой части рабочей программы научных исследований анализ-отчет дают и аспирант и его научный руководитель;

- отчетность о выполнении программы научных исследований аспирантом. Записи о выполнении программы вносит научный руководитель в индивидуальный план аспиранта с учетом принятых форм текущего контроля, промежуточной и итоговых форм аттестации аспиранта.

При успешном выполнении аспирантом всей четырехлетней программы научных исследований научный руководитель вносит итоговую запись.

Указывается краткая аннотация подготовленной выпускной квалификационной работы на основе выполнения программы научных исследований и при необходимости дается оценка ее соответствия уровню диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

6. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

В результате выполнения программы **научных исследований** аспирант должен:

– **знать:**

- методологию проведения исследования выбранной отрасли подготовки;
- принципы анализа полученных научных результатов с учетом использованного метода, объекта и прочих условий;
- источники и технологии получения современной образовательной, методической и практической информации в проводимой области исследований;
- принципы презентативного выражения полученных исследовательских результатов, соответствующие принятым нормам (рекомендациям);
- наиболее актуальные направления в выбранной области исследования;

– **уметь:**

- самостоятельно организовывать и проводить научные исследования в выбранной области;
- анализировать собственные результаты критически;
- использовать различные методы анализа полученных научных результатов с учетом структуры эксперимента, объекта и прочих условий;
- работать с источниками и технологиями получения современной образовательной, методической и практической информации в проводимой области исследований;
- презентировать полученные результаты в различных формах для оптимального выражения их научной значимости и состоятельности;
- передавать накопленный методический опыт научно-исследовательской и образовательной работы;

– **владеть:**

- арсеналом современных методов исследования в выбранной области;
- технологиями разработки новаторского подхода к реализации известного метода исследования, выбранной области исследования;
- технологиями получения необходимой образовательной, методической и практической информации в проводимой области исследований;
- аналитическим арсеналом обработки и качественного выражения результатов научных исследований на уровне международных квалификационных стандартов;

- способностью лично определять необходимость дальнейшего саморазвития, поиска новых отраслей приложения экспериментаторского опыта, налаживания эффективных и выгодных научно-практических связей.

Процесс осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы направлен на формирование всех компетенций.

Согласно квалификации аспиранта по Федеральным стандартам «Исследователь. Преподаватель-исследователь», за время выполнения научно-исследовательской работы у него должен быть сформирован ряд основных квалификационных характеристик и умений:

- способность к научному и педагогическому планированию форм деятельности,
- способность к выбору оптимальных форм анализа научных источников, экспериментальных данных и форм оценки качества образования,
- способность к обобщению, умение дифференцированно использовать уровни познания от гипотезы до обоснованного вывода,
- способность к самостоятельному принятию решений в рамках форм профессиональной деятельности,
- способность к саморазвитию коммуникативных умений и навыков с возможностью оптимально использовать их как в научной, так и в педагогической деятельности,
- умение представлять научные результаты на современном методическом уровне с учетом сферы научных интересов, вести профессиональную переписку, владение навыками оформления научной и педагогической документации.

Относительно подготовки аспиранта к научной деятельности как профессии, необходимо сформировать ключевые умения и навыки, включенные в коды профессионального стандарта научного работника:

- выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством квалифицированного специалиста;
- представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу;
- проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач;
- наставничество в процессе проведения исследований;
- определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов.

Научно-исследовательская деятельность как самый большой по объему блок в основной образовательной программе подготовки аспирантов ИБР РАН, при разнообразии форм естественнонаучных исследований направлена на формирование всех компетенций при ее успешном завершении.

7. Структура программы научных исследований: раздел 1 научно-исследовательская деятельность; раздел 2 подготовка выпускной квалификационной научной работы

Научно-исследовательская деятельность (научно-исследовательская работа) аспирантов входит в блок 3 структуры образовательной программы по каждой из четырех специальностей (профилей подготовки): 03.02.07 ГЕНЕТИКА; 03.03.01 ФИЗИОЛОГИЯ; 03.03.04 КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ; 03.03.05 БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ) и занимает 185 з.е.

Распределение объема научно-исследовательской деятельности по семестрам при подготовке по одной специальности (профилю) приведено в таблице № 1.

Аспирант может заниматься научно-исследовательской деятельностью по утвержденной Ученым советом ИБР РАН теме после предоставления медицинской справки об отсутствии противопоказаний по состоянию здоровья для осуществления данного рода деятельности.

Перед началом научно-исследовательской деятельности аспирант должен пройти первичное обучение технике безопасности заведующим лабораторией, к которой прикреплен аспирант, что фиксируется в соответствующем журнале. Повторное обучение технике безопасности проводится каждые полгода.

Для осуществления научно-исследовательской деятельности аспиранту предоставляются рабочее место в лаборатории, к которой аспирант прикреплен, доступ к лабораторному оборудованию и при необходимости к приборам общего пользования – после обучения работе на соответствующих приборах.

Научно-исследовательская деятельность состоит из нескольких этапов: планирования исследований, изучения научной литературы, проведения экспериментальной работы, обсуждения полученных результатов и их оформления в виде статей, тезисов, патентов, методических пособий и др.

Не реже чем раз в полгода аспирант отчитывается о результатах научно-исследовательской деятельности во время промежуточной аттестации

Таблица № 1

Объем научно-исследовательской деятельности при подготовке по одной специальности

Курс	Семестр	Объем научно-исследовательской деятельности (з.е./ч) по специальностям			
		03.02.07 Генетика	03.03.01 Физиология	03.03.04 Клеточная биология, цитология, гистология	03.03.05 Биология развития, эмбриология
1	I	22/792	22/792	22/792	22/792
	II	23/828	23/828	23/828	23/828
2	III	18/648	18/648	18/648	18/648
	IV	29/1044	29/1044	29/1044	29/1044
3	V	18/648	18/648	18/648	18/648
	VI	24/864	24/864	24/864	24/864
4*	VII	23/828	23/828	23/828	23/828
	VIII	28/1008	28/1008	28/1008	28/1008

* - Раздел научно-исследовательской деятельности, посвященный подготовке выпускной научной квалификационной работе

При обучении аспиранта по двум специальностям в соответствии с индивидуальным учебным планом объем научно-исследовательской деятельности может составлять 180-182 з.е.

Распределение объема научно-исследовательской деятельности по семестрам при подготовке по двум специальностям (профилям) приведено в таблице № 2.

Объем научно-исследовательской деятельности при подготовке по двум специальностям

Курс	Семестр	Объем научно-исследовательской деятельности (з.е./ч) по специальностям			
		03.02.07 Генетика+	03.03.01 Физиология+	03.03.04 Клеточная биология, цитология, гистология+	03.03.05 Биология развития, эмбриология+
1	I	18,7/674	18,7/674	18,7/674	18,7/674
	II	25,3/910	25,3/910	25,3/910	25,3/910
2	III	18,6/670	18,6/670	18,6/670	18,6/670
	IV	28,4/1022	28,4/1022	28,4/1022	28,4/1022
3	V	17,5/630	17,5/630	17,5/630	17,5/630
	VI	22,5/810	22,5/810	22,5/810	22,5/810
4*	VII	19/684	19/684	19/684	19/684
	VIII	30/1080	30/1080	30/1080	30/1080

* - Раздел научно-исследовательской деятельности, посвященный подготовке выпускной научной квалификационной работе

План научно-исследовательской работы аспирант составляет вместе с научным руководителем (руководителями). План НИР аспиранта входит в качестве раздела в его индивидуальный план. Текущий контроль за выполнением плана НИР аспирантом осуществляет его научный руководитель (руководители) и методист организатор образовательной деятельности.

Завершается научно-исследовательская деятельность аспиранта оформлением выпускной квалификационной научной работы (диссертации) в соответствии с требованиями, утвержденными постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842 ("Положения о порядке присуждения ученых степеней") в действующей редакции и действующей редакции ГОСТ и представлением ее на государственной итоговой аттестации в форме научного доклада.

Выполнение этапов научно-исследовательских исследований – раздела 1 (научно-исследовательская деятельность) и раздела 2 – подготовка к выпускной квалификационной научной работе отмечается в индивидуальных планах аспиранта и зачетных книжках по семестрам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. NGS высокопроизводительное секвенирование. Ребриков Д.В. и др. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 235 с.
2. Астрелина Т.А. Банк стволовых клеток: от науки к практике. – М.: Изд-во ЦНТБ ПП, 2015. – 213 с.
3. Атякшин Д.А. Гистохимия ферментов: методическое пособие. - Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. - 120 с

4. Барабанова Л.В. Практикум по генетическому анализу у дрозофилы : Учебно-методическое пособие. – СПб.: Эко-Вектор, 2018. – 66 с.
5. Барсуков Н.П. Цитология, гистология, эмбриология. Учебное пособие, лабораторный практикум, 3-е изд. перераб. М.: Лань, 2019. - 260 с.
6. Биология развития и размножения : учебное пособие. / Новак А.И., Федосова О.А., Глотова Г.Н. и др. Рязань, 2018.- 301 с.
7. 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.
8. Вениг С.Б. Нано-и биомедицинские технологии. Саратов: Изд-во СГУ, 2018.- 218 с.
9. Виноградова М.С. Общая и частная гистология: атлас учебных и демонстрационных препаратов. – Новосибирск: Новосиб. Гос. ун-т, 2016. – 173 с.
10. Гарлов П.Е. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением: учебное пособие. С.-Пб.: Лань, 2014.- 256 с.
11. Гистология: атлас для практических занятий /Ред. Бойчук Н.В. и др.] - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 160 с.
12. Ефременко Е.Н. Иммуобилизованные клетки: биокатализаторы и процессы: монография. М.: РИОР, 2018. 499 с + 24 с. цв.
13. Захаров-Гезехус И.А. Моя генетика. – М. : Наука, 2014. – 133 с.
14. Захаров-Гезехус И.А. Моя генетика. – М. : Наука, 2014. – 133 с.
15. Зинчук В. В., Балбатун О. А., Емельянчик Ю. М. Основы нормальной физиологии. – Минск: Новое знание, 2017. – 253 с.
16. Иванищев В.В. Основы генетики: учебник. – РИОР, 2018. -207 с.
17. Индуцированные плюрипотентные клетки / Медведев С.П. [и др.]. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2014. – 368 с.
18. Коржевский Д.Э. Иммуноцитохимия и конфокальная микроскопия. С.-Пб.: СпецЛит, 2018. – 103 с.
19. 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.
20. 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.
21. Механизмы нейроэндокринной регуляции размножения рыб и перспективы воспроизводства их популяций / Гарлов П.Е. [и др.]. – СПб.: Проспект науки, 2018. – 334 с.
22. Нано-и биомедицинские технологии / С.Б. Вениг (отв. ред.) – Саратов. : Изд-во СГУ, 2018.- 2018 с.
23. Нейродегенеративные заболевания: от генома до целостного организма / под ред. М.В. Угрюмова. / В 2-х томах - М.: Научный мир. 2014. – Т. 2. 847 с.
24. Редактирование генов и геномов Том. 2 / отв. ред..С.М.Закиян (и др.). – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2018. – 386 с.
25. Редактирование генов и геномов / Закиян С.М. [и др.]. – Новосибирск : Изд. Сиб. отд-ния Рос. акад. наук, 2016. – 419 с.
26. Редактирование генов и геномов : Том 1 / отв. ред. С.М. Закиян. (и др.). – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2018. – 369 с.
27. Редактирование генов и геномов : Том 3 / отв. ред. С.М. Закиян (и др.). – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2018. – 301 с.

Дополнительная литература

1. Adult stem cells : biology and methods of analysis / Phinney D. ed. – NY : Humana Press, 2011. – 279 p.

2. Bullok G.R., Petrusz P. Technigues in immunocytochemistry. Academic Press, New York, 1982. Vol. 1.. -306 p., Vol. 2. - 217 p.
3. Bullok G.R., Petrusz P. Technigues in immunocytochemistry. Vol. 2. - Academic Press, New York, 1982. - 306 p.
4. NGS высокопроизводительное секвенирование. Ребриков Д.В. и др. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 235 с.
5. Rogers A.W. Cells and tissues. Academic Press, 1983. – 256 с.
6. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация, биотестирование : учебное пособие / Мелехова О.П. [и др.]. М.: Академия, 2010. – 287 с.
7. Биология стволовых клеток и клеточные технологии: учебник / ред. Пальцев М.А. Т. 1, 2. М.: Медицина: Шико, 2009. – 456 с.
8. Биотехнология рационального использования гидробионтов : учебник / Мезенцева О.Я. (ред.) – СПб : Лань, 2013. – 412 с.
9. Ветошкин А.Г. Технология защиты окружающей среды : (Теоретические и методические аспекты. – М.: ИНФРА-М, 2015. - 360 с.
10. Егоренков Л.И. Охрана окружающей среды : учебное пособие. - М.: Форум, 2013. – 247 с.
11. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – СПб.: Н-Л, 1989, 2010. – 718 с.
12. Коврига Е.В. Нормативы по защите окружающей среды : учебное пособие. – Армавир, 2017. – 124 с.
13. Линии лабораторных животных для медико-биологических исследований /Авторы: Бландрва З.К., Душкин В.А., Малашенко А.А. и др.. – М.: Наука. – 190 с.
14. Мамаева С.Е. Атлас хромосом постоянных клеточных линий человека и животных. Москва: Научный мир. 2002. Мамаева С.Е. Атлас хромосом постоянных клеточных линий человека и животных. Москва: Научный мир. 2002.
15. Медведев С.П., Шевченко А.И., Сухих Г.Т., Закиян С. М. Индуцированные плюрипотентные клетки. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2014. – 376 с.
16. Методы культивирования клеток. Ред. Пинаев Г.П. Богданов М.С. Из-во Полит. Ун-та, СПб, 2008. – 278 с.
17. Нано-и биомедицинские технологии / отв. ред. С.Б. Вениг – Саратов: Изд-во СГУ, 2018. – 218 с.
- Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем. – М.: Техносфера, 2005. – 254 с.
18. Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике / Перевод с англ под ред. В.В. Тучина. – М.: Физматлит, 2012. – 812 с.
19. Орлов В.Н., Булатова. Ш. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих. М.: Наука, 1983.
20. Пинаев Г.П. Богданов М.С. Методы культивирования клеток. С.-Пб. : Из-во Полит. Ун-та, 2008
21. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: пер. с англ. / Уилсон К, Уолкер Дж. (ред.) М.: Бином знаний, 2012. – 848 с. : ил.
22. Природопользование : определения и термины : учебно-методическое пособие. – Южно-Сахалинск : Изд. СахГУ, 2014. 307 с.
23. Рапопорт И.А. Химический мутагенез: теория и практика. М.: Знание, 2013. – 86 с.
24. Рапопорт И.А. Гены, эволюция, селекция. Избранные труды. – М.: Наука, 1996. – 294 с.
25. Cell imaging techniques : Methods and protocols . / Ed. by Taatjes et all. – New York. – Humana Press, 2013. – 550 с.
26. Трухачёва Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях. – М.: ГЭОТАР, 2013. – 379 с.
27. Уилсон К (ред.) Принципы и методы молекулярной биологии 6 пер. с англ – М.: БИНОМ : Лаб. Знаний, 2012.

28. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток : практическое руководство. – М.: БИНОМ, 2010. – 691 с.
29. Экологический мониторинг : учебное пособие. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 231 с.

Электронные книги

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

1. Andersson U., Ørom V. miRNA Biogenesis. Methods and Protocols. Springer, 2018.)
2. Baldwin G., Bayer T., Dickinson R. et al. Synthetic biology. A Primer. World Scientific Publishing, 2016.
3. Brakmann S., Johnsson K. Directed molecular evolution of proteins. Wiley-VCH, 2002.
4. Durrett R. *Essentials of Stochastic Processes. Third Edition.* Springer, 2016.
5. Eduardo M., Yamagishi B. *Mathematical Grammar of Biology.* Springer, 2017.
6. Etheridge A. *Some Mathematical Models from Population Genetics.* Springer. 2011.
7. Evolution in the dark. Adaptation of Drosophila in the laboratory. / Fuse N. [et al - Springer, 2014.
8. Hartl D.L. Essential genetics and genomics. - Jones&Bartlett Learning, 2018.
9. Henderson D.S. Drosophila cytogenetic protocols. - Humana Press Inc., 2004.
10. Hens K., Cutas D., Horstkötter D. Parental responsibility in the Context of Neuroscience and Genetics. - Springer, 2017.
11. Hofker M.H., van Deursen J. Transgenic mouse: methods and protocols. Humana Press Inc., 2003.
12. Kim Y.-Y. Handbook of behavior genetics. Springer, 2009.
13. Kumar D., Gong C. Trends in Insect Molecular Biology and Biotechnology. Springer. 2018.
14. Life. The science of biology. Sadava D., Hillis D.M., Heller H.C., Hacker S.D. Sinauer Associates, 2017.
15. Molecular Basis and Emerging Strategies for Anti-aging Interventions. / Ed. Rizvi S.I., Çakatay U. Springer, 2018.
16. NGS высокопроизводительное секвенирование / Ребриков Д.В. [и др.]. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
17. Priyadarshini A., Pandey P. Molecular biology: different facets. - Apple Academic Press, 2018.
18. Stem cell genetics for biomedical research / ed. Delgado-Morales R. Springer, 2018.
19. Transcriptome data analysis: methods and protocols. / ed. Wang Y., Sun M. Methods in Molecular Biology Humana Press. 2018. ISBN 978-1-4939-7709-3 ISBN 978-1-4939-7710-9 (eBook) <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7710-9>
20. Yamaguchi M. Drosophila models for human diseases. - Springer, 2018.
21. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика: В 3 Т. - М., 1987.
22. Беянина С.И., Сигарева Л.Е., Егорова Г.Г. Генетика человеческих популяций. Методическое пособие. - Саратов: Издательство Саратовского медицинского университета, 1994.
23. Буторина А.К., Богданова Е.В., Мясина В.П. Основы классической генетики и селекции. Учебное пособие. - Воронеж, 2006.
24. Буторина А.К., Машкина О.С. Картирование генома и обратная генетика. Избранные лекции. - Воронеж, 2005.
25. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.: Высшая школа, 1989.
26. Коржевский Д.Э. Иммуноцитохимия и конфокальная микроскопия. С.-Пб.: СпецЛит, 2018.
27. Лобашев М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. Генетика с основами селекции. М.: Просвещение, 1970.

28. Машкина О.С., Буторина А.К. Генетическая инженерия и биобезопасность. Воронеж. 2005.
29. ПЦР в реальном времени / ред. Ребриков Д.В. [и др.] – Изд-во: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 223 с
30. Ратнер В.А. Генетика, молекулярная кибернетика: личности и проблемы. - Новосибирск: Наука, 2002. - 272 с .
31. Ребриков Д.В. и др. ПЦР в реальном времени. М: Бином. Лаборатория знаний, 2009.
32. Редактирование генов и геномов. Том 1. Закиян С.М. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018.
33. Редактирование генов и геномов. Том 2. Закиян С.М. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018.
34. Редактирование генов и геномов. Том 3. Закиян С.М. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018.
35. Руанет В.В. Теория и техника лабораторных работ. Специальные методы исследования. М.: ФГОУ "ВУНМИЦ Росздрави", 2007.
36. Свердлов Е.Д. Проблемы и перспективы молекулярной генетики. Том 1. - М.: Наука, 2003.
37. Соколовская Б.Х. Сто задач по генетике и молекулярной биологии. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1971.
38. 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.

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.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Большой и малый конференц-залы для проведения заседаний «Журнального клуба» - научно-образовательная практика.

В профильных лабораториях ИБР РАН для проведения научно-исследовательской практики имеющийся приборный парк.

Оборудование Центра коллективного пользования ИБР РАН:

Гомогенизаторы ультразвуковые; Анализаторы; Аппараты рентгеновские; Весы лабораторные аналитические, микроаналитические и ультрамикроаналитические; Вольтметры цифровые; Дозаторы; Изделия радиационно-защитной техники; Инкубаторы;

Калориметры; Компрессоры стационарные; Криостаты для научных исследований; Меры и приборы образцовые электрических и магнитных величин прочие; Микроскопы биологические; Микроскопы инвертированные; Оборудование для изучения и измерения свойств веществ и материалов в том числе; Оборудование для исследования структуры и состава веществ и материалов в том числе; Оборудование для электрохимических исследований прочее; Оборудование лабораторное морозильное; Оборудование лабораторное холодильное; Осциллографы; Приборы и аппараты для клинично-диагностических лабораторных исследований, кроме анализаторов; Приборы электроизмерительные цифровые прочие; Сепараторы; Сосуды и аппараты емкостные без внутренних устройств; Спектрометры (масс-спектрометры, спектрометры ЯМР и др.);

Спектрофотометры; Стереомикроскопы; Счетчики единиц прочие; Ультрацентрифуги; Ультрацентрифуги (скорость вращения ротора от 2000 до 150 000 об/мин.); Установки для ультразвуковой обработки жидкостей; Фильтры жидкостные емкостные; Хроматографы;

Шейкеры; Микроскоп Olympus CKX 3; Лазерный микродиссектор LMD 7000 в комплекте; Проточный цитометр ATTUNE NxT с акустической фокусировкой и 3 лазерами (синий, красный, фиолетовый), THERMO FISHER SCIENTIFIC, США; Исследовательский универсальный флуоресцентный, полностью моторизованный, сканирующий, интегрированный микроскоп Bioevo BZ-9000 E; Микроскоп медицинский инвертированный OLYMPUS IX73P1F для лабораторных исследований, с принадлежностями; Микроскоп OLYMPUS Оптикал м IX5; Объектив длиннодистанционный План Полу Апохромат N PH2 40x LUCPLFLN40XPH/0.6;

Цифровая камера DP-70; Автоматический счетчик клеток LUNA-II Automated Cell Counter, в комплекте; Ламинарный бокс NU-437-400E II класса безопасности, тип A2, с вертикальным потоком воздуха; Инвертированный биологический микроскоп OLYMPUS CKX53, комплект; Горелка газовая PHOENIX II standart, Shuett, Германия; Центрифуга MINISPIN PLUS для микропробирок в комплекте ротор с F-45-12-11, 12 мест, до 14500 об/мин; Аспиратор медицинский OM-16 л/мин, Россия; Термостат суховоздушный TC-1/80 СПУ (объем камеры 80 л, вентилятор), Россия; Принтер BMP61-CYRILLIC-W+LM, русско-английская клавиатура, WiFi; Шкаф холодильный LIEBHERR GCv 4060; Морозильник FORMA 902 вертикальной серии 900, 368 л, температурный диапазон: от -50 С до -86С (Thermo); Центрифуги; Сушильные шкафы; Микроцентрифуги (скорость вращения ротора до 13 400 об/мин); Термостат без циркулирования.

Рабочая программа Рабочая программа научных исследований (раздел 1: научно-исследовательская деятельность, раздел 2: подготовка квалификационной научной работы) подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки основной профиль подготовки: 03.02.07 Генетика; 03.03.01 Физиология; 03.03.04 Клеточная биология, цитология, гистология; 03.03.05 Биология развития, эмбриология; дополнительный профиль подготовки: 03.02.04 Зоология утверждена

на заседании Ученого совета Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН «31» мая 2017 г., Протокол № 6.