

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
Институт океанологии им. П.П. Ширшова
Российской академии наук (ИО РАН)**



Рабочая программа

**Научно-исследовательской работы (НИР)
(научные исследования)**

Направление подготовки кадров высшей квалификации
06.06.01 Биологические науки

Направленность подготовки:
03.02.10 Гидробиология

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная

1. Цель и задачи научных исследований

1.1. Целью выполнения научно-исследовательской работы (НИР) (научных исследований) является приобретение, развитие и применение в ходе работы над диссертацией профессиональных знаний по избранному направлению подготовки и направленности аспирантского обучения.

1.2. Указанная цель достигается решением следующих задач:

-выполнение анализа состояния проблемы, связанной с темой диссертации, в профильной области техники и технологии;

-освоение теоретических положений, описывающих проблему;

-выбор, изучение и применение в рамках профильного направления методов и средств расчетного моделирования процессов и явлений в объекте исследования;

-освоение подходов и учет мировых тенденций развития данной области науки, обеспечивающих высокий технико-технологический уровень, новизну и надежность разрабатываемых алгоритмов и комплексов программ;

-получение навыков применения современных методов и средств испытаний, а также методов анализа их результатов.

2. Место научных исследований в структуре ООП

Научно-исследовательская работа (НИР) (научные исследования) относится к Блоку № 3 вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», профиль «Гидробиология».

НИР является, как по сути, так и по объему (трудоемкости), основной программой аспирантского обучения, поскольку, в итоге, именно в ходе выполнения НИР осваивается, применяется и закрепляется весь комплекс компетенций, характеризующий специалиста высшего профессионального уровня подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

В результате выполнения научных исследований у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции (элементы компетенций):

- способность 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);
- способность 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);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);
- способность к глубоким исследованиям и самостоятельным научным выводам на базе системы фундаментальных и прикладных знаний в области гидробиологии (ПК-1);
- умение использовать современные методы исследования биологических процессов и явлений с целью анализа и прогноза состояния морской среды и получения приоритетных научных результатов (ПК-2);
- умение применять современные знания в области гидробиологии для разработки и совершенствования востребованных технологий и решения актуальных прикладных проблем, возникающих при взаимодействии человека и природы (ПК-3);
- способность выполнять информационный поиск, обработку и критический анализ разнородной информации по объектам исследований в гидробиологии, используя современные информационные технологии (ПК-4);
- владение методами преподавания и основами управления процессом обучения по гидробиологии (ПК-5).

Планируемые результаты

Код и уровень формируемой компетенции по ООП ВО	Владение	Умение	Знания
(УК-1)-1	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

(УК-1)-2	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	фундаментальных научных концепций, тем и философских идей
(УК-2)-1	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	методов научно-исследовательской деятельности
(УК-2)-2	технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований		основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функции и основания научной картины мира
(УК-3)-1	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
(УК-3)-2	технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущихся на иностранном языке	осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	

(УК-3) -3	технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач		
(УК-4)-1	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	следовать основным нормам, принятым в научном общении, на государственном и иностранном языках	методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
(УК-4) -2	навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках		стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
(УК-4) -3	различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках		
(УК-5)-1	приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития в области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенностей и способов реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
(УК-5)-2	способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	осуществлять личностный контроль при различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	

(ОПК-1)-1	навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	современных способов использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
(ОПК-1)-2	навыками планирования научного исследования, анализа полученных результатов и формулировки выводов		
(ОПК-2)-1	технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования
(ОПК-2)-2		курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров	требований к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров
(ПК-1)-1	методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области гидробиологии	представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях	современного состояния науки в области гидробиологии
(ПК-1)-2	навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по гидробиологии	готовить заявки на получение научных грантов и контрактов по НИР в области гидробиологии	требований к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях
(ПК-1)-3		представлять результаты НИР (в т.ч. диссертационной работы) многоцелевой аудитории (академической, бизнес-сообществу и др.)	
(ПК-2)-1	навыками критического анализа современных методов исследований в области гидробиологии	использовать современные методы исследований в области гидробиологии с целью анализа и прогноза состояния морской среды	современных методов исследований в области гидробиологии

(ПК-2)-2	навыками анализа и синтеза результатов исследований, полученных с применением современных методов гидробиологии	выбрать и применить оптимальный метод исследования гидробиологического процесса или явления	
(ПК-3)-1	навыками практического использования результатов современных гидробиологических исследований при решении прикладных задач, возникающих при взаимодействии человека и природы	проанализировать прикладную проблему и выбрать методы ее решения	основных прикладных задач гидробиологии, связанных с природно-хозяйственной деятельностью
(ПК-3)-2	навыками публичного обсуждения и представления результатов НИР по прикладным проблемам бизнес-сообществу		применения результатов современных исследований для решения прикладных проблем, возникающих при взаимодействии человека и природы
(ПК-4)	навыками сбора, обработки и анализа разнородной гидробиологической информации	применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа гидробиологической информации	современных информационных технологий, применяемых в гидробиологии
(ПК-5)	методами и технологиями межличностной коммуникации	разрабатывать научно-методическое обеспечение для реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин	способов представления и методов передачи информации для различного контингента слушателей

4. Структура научных исследований

Общая трудоемкость научных исследований составляет 125 зачетных единиц

Год обучения	Научные исследования	Трудоёмкость, з.е.
1-3	Научно-исследовательская деятельность Этап 1 Выбор, обоснование и формулировка темы научной работы Этап 2 Формулирование цели и задач исследования Этап 3 Теоретические, экспериментальные или полевые исследования Этап 4 Получение результатов научных исследований Этап 5 Анализ и оформление результатов научных исследований	125
3	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	

Последовательность этапов и соотношения между трудоёмкостями решаемых задач этих этапов определяется индивидуальным планом аспиранта.

5. Содержание научных исследований

Научно-исследовательская деятельность

Этап 1. Выбор, обоснование и формулировка темы научной работы.

Цель этапа:

Определить направления исследований на основе анализа научно-технической литературы, включая патенты, и сравнительной оценки вариантов возможных решений с учетом опубликованных результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичным проблемам.

Решаемые задачи этапа:

- Общее знакомство с проблемой, по которой предстоит выполнять исследования;
- Предварительное ознакомление с источниками информации в рамках этой проблемы;
- Формулирование темы исследования;
- Составление краткого плана исследования;
- Составление общего календарного плана НИР.

Этап 2. Формулирование цели и задач исследования.

Цель этапа:

Проанализировать и обобщить научно-техническую информацию и обосновать цель и задачи исследований.

Решаемые задачи этапа:

- Подбор и составление списка литературы, посвященной рассматриваемой проблеме;
- Составление аннотаций источников;
- Анализ, обобщение, критика проработанной научно-технической информации;
- Формулирование цели и задач исследований, а также первичных методических выводов на основе проведенного обзора научно-технической информации.

Этап 3. Теоретические, экспериментальные или полевые исследования.

Цель этапа:

Дать теоретическое обоснование подходов к решению поставленных задач исследования. Получить необходимые и достоверные экспериментальные или полевые результаты исследований для решения поставленных перед НИР задач.

Решаемые задачи этапа:

- Изучение физической сущности объекта исследования;
- Формулирование гипотезы, выбор и обоснование физической модели;
- Математизация модели: получение аналитических соотношений, описывающих модель и /или её функционирование;
- Теоретический анализ полученных соотношений;
- Разработка цели и задач эксперимента;
- Планирование эксперимента;
- Разработка методики эксперимента;
- Выбор стандартных средств измерений. Создание нестандартных средств эксперимента (моделей, установок, приборов и т.д.);
- Проведение эксперимента.

Этап 4. Получение результатов научных исследований.

Цель этапа:

Обработать данные проведенных исследований.

Решаемые задачи этапа:

- Обработка полученных результатов эксперимента.

Этап 5. Анализ и оформление результатов научных исследований.

Цель этапа:

Подвести итоги и обобщить результаты научно-технических исследований. Оформить результаты исследований в виде отчета по научно-исследовательской работе.

Решаемые задачи этапа:

- Общий анализ теоретико-экспериментальных исследований;
- Сопоставление экспериментов с теорией;
- Анализ расхождения теоретических и экспериментальных данных;
- Уточнение, если потребуется, теоретических моделей, исследований и выводов, а также проведение дополнительных экспериментов;
- Переход от гипотезы к теории;
- Формулирование научных и практических выводов;
- Подготовка квалификационной выпускной работы.

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

6. Научно-исследовательские и научно-образовательные технологии

В процессе выполнения научных исследований, аспиранты имеют возможность использовать все формы получения и закрепления знаний, а также приобретения опыта их представления, используемые в лаборатории (институте):

- учебно-методическую литературу по профильным дисциплинам;
- конспекты лекций (по согласованию и предоставлению научного руководителя);
- описания расчетных программ и экспериментально-лабораторного оборудования;
- наглядные пособия;
- использование (в том числе модернизация и отладка) лабораторно-технического, испытательного, научно-исследовательского оборудования и приборов.

Выполняя научные исследования, аспиранты имеют дополнительную возможность приобретать указанные выше профессиональные компетенции путем:

- работы в научных семинарах ИО РАН;
- участия в научных конференциях, конкурсах и школах;
- выполнения работ в рамках госзадания; хозяйственных договоров;
- участия в конкурсах заявок на получение грантов для проведения НИР или конкурсах работ молодых ученых и специалистов;
- подготовки статей, тезисов докладов, заявок на предполагаемые изобретения; написания разделов отчетов о НИР в рамках хоздоговорной тематики;
- участия в международных программах и проектах по профилю подготовки;
- стажировки в Российских и зарубежных организациях.

7. Контроль достижения планируемых результатов по научным исследованиям

Оценка качества выполнения научных исследований аспирантами включает:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию.

Текущий контроль

Текущий контроль по выполнению научных исследований аспирантом в течение года выполняет научный руководитель. Зачет по отчету и аттестация аспиранта на следующий год обучения проходит на заседании лаборатории. Аспирант самостоятельно формирует электронное портфолио.

Контроль успеваемости осуществляется в рамках собеседования руководителя и аспиранта. Проводится в дискретные временные интервалы в течение учебного года в устной форме. Оценочное средство: Собеседование по темам для бесед. Шкала оценивания: не зачтено/зачтено.

Зачет по отчету и аттестация аспиранта на следующий год обучения проходит на заседании лаборатории. Оценочное средство: Зачет по отчету на заседании лаборатории. Шкала оценивания: не аттестовать / аттестовать.

В целях оценки собственных результатов научных исследований каждым аспирантом в течение учебного года формируется электронное портфолио, которое позволяет накопить и сохранить документальное подтверждение достижений аспиранта в процессе его обучения. Оценочное средство: Портфолио. Шкала оценивания: не зачтено/зачтено.

Результаты текущего контроля служат для своевременной диагностики и возможной корректировки уровня знаний, умений и навыков обучающихся и не протоколируются, кроме Зачета по отчету на заседании лаборатории.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация аспирантов по научным исследованиям проводится по научно-исследовательской деятельности и по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) в конце последнего года обучения.

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской деятельности проводится в форме устного зачета. Оценочное средство: зачет по отчету о научно-исследовательской деятельности (итоговый отчет). Шкала оценивания: не зачтено/зачтено. Результаты промежуточной аттестации (зачета по отчету о научно-исследовательской деятельности) фиксируются в ведомости и подписываются научным руководителем.

Промежуточная аттестация по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) проводится в форме устного зачета. Оценочное средство: Зачет по научно-квалификационной работе. Шкала оценивания: не зачтено/зачтено. Результаты промежуточной аттестации (зачета по отчету о научно-исследовательской деятельности) фиксируются в аттестационном листе и подписываются научным руководителем.

8. Фонд оценочных средств, позволяющий оценить результаты по научным исследованиям приведен в Приложении 14А

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Верещака А.Л. 2000. Глубоководная бентопелагиаль: жизнь у дна. М.: Научный мир, 240с.
2. Верещака А.Л. 2003. Биология моря. М.: Научный мир, 192с.
3. Виноградов М.Е. (Отв. ред.). 1977. Океанология. Биология океана. Т.1. Биологическая структура океана. Москва: Наука. 398 с.
4. Кафанов А.И., Кудряшов В.А. Морская биогеография. М: Наука. 2000,176 с. (pdf- файл на сайте <https://nashol.com/2017041494093/morskaya-biogeografiya-kafanov-i-i-kudryashov-v-a-2000.html>)
5. Структура и продукционные характеристики планктонных сообществ Черного моря. Сборник научных трудов, Отв. Ред.: М.Е. Виноградов, М.В. Флинт, Москва "НАУКА" 1989. 263 с. (pdf- <http://www.geokniga.org/books/9159>)
6. Федоров В.Д, Гильманов Т.Г. Экология. М.: изд-во МГУ, 1980 г. (pdf- файл на сайте http://www.studmed.ru/fedorov-vd-gilmanov-tg-ekologiya_6131e6e3e80.html)

9.2. Дополнительная литература

1. Беляев Г.М. 1989. Глубоководные океанические желоба и их фауна. Москва: Наука. 285 с.
2. Бурковский И.В. Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ. М.: МГУ, 1992 г. (pdf- файл на сайте <http://www.geokniga.org/books/9038>)
3. Виноградов М.Е. Шушкина Э.А. Функционирование планктонных сообществ эпипелагиали океана, Москва «НАУКА» 1987, 239 с.
4. Галкин С.В. Гидротермальные сообщества Мирового океана. М: Геос. 2002.197 с.
5. Гебрук А.В. (Отв. ред.). 2002. Биология гидротермальных систем. Москва: КМК, 543 с.
6. Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных. М.: РАН, 1998г.
7. Меншуткин В.В. Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных. Л., 1971 г.
8. Одум Ю. Основы экологии. М., 1975 г.

9.3 Электронные ресурсы

<https://jor.ocean.ru/index.php/jor>

webofscience.com- доступ к платформе Web of Science

<https://rd.springer.com/> Более 3000 журналов Springer 1997-2018 гг;

- Более 80 000 электронных книг Springer 2005-2010 гг (через РФФИ) и 2011-2017 гг (через ГПНТБ), включая монографии, справочники и труды конференций

www.nature.com/- 88 естественнонаучных журналов, включая старейший и один из самых авторитетных научных журналов - Nature

<http://materials.springer.com/> - Springer Materials – это самая полная база данных, описывающая свойства и характеристики материалов. Она аккумулирует информацию из таких дисциплин, как материаловедение, физика, физическая и неорганическая химия, машиностроение и др.

<http://www.springerprotocols.com/> - Крупнейшая база данных воспроизводимых лабораторных протоколов (более 40 000) предоставляет доступ к надежным и проверенным данным, накопленным за последние 30 лет.

<https://zbmath.org/> - zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов из более 3000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

<http://nano.nature.com/> - База данных Nano впервые стала доступна для всех грантополучателей РФФИ. Этот уникальный ресурс предоставляет данные о более 200 000 наноматериалов и наноустройств, собранные из самых авторитетных научных изданий, и постоянно пополняемую коллекцию статей из самых авторитетных журналов в области нанотехнологий

www.scopus.com- доступ к базе данных Scopus издательства Elsevier

www.sciencedirect.com - доступ в режиме on-line к журналам издательства Elsevier

journals.aps.org/about - доступ в режиме on-line к журналам American Physical Society

onlinelibrary.wiley.com - доступ к on-line сервису Wiley Online Library

eLIBRARY.RU - ИО РАН имеет подписку на коллекцию из 140 российских журналов (Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука") в полнотекстовом электронном виде.

Доступом можно воспользоваться со всех компьютеров сети ИО РАН (идентификация по IP-адресам).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория
2. Мультимедийный проектор
3. Персональный компьютер с доступом в интернет.

11. Дополнения и изменения к рабочей программе

11.1. Дополнения и изменения к рабочей программе вносятся ежегодно перед началом нового учебного.

11.2. Список литературы обновляется с учетом приобретенной и изданной новой литературы.

11.3. Изменения оформляются документально и вносятся во все печатные экземпляры, а также в электронную базу в виде вкладыша «Дополнения и изменения в рабочей программе».

Согласовано:

Научный куратор аспирантуры ИО РАН

зам. директора ИО РАН

член - корреспондент РАН

М.В. Флинт

Заведующий аспирантурой

к.б.н.

Д.Н. Засько