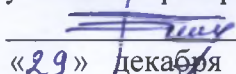




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт автоматизации и процессов управления
Дальневосточного отделения Российской академии наук
(ИАПУ ДВО РАН)

«СОГЛАСОВАНО»

Зам. директора по научно-образовательной деятельности, ученый секретарь, к.т.н.

 С.Б. Змеу
«29» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИАПУ ДВО РАН
член-корреспондент РАН

 Р.В. Ромашко
«29» декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

**Группа научных специальностей 1.5. – «Биологические науки»,
научная специальность 1.5.2. - «Биофизика»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Биофизика»**

Форма подготовки (очная)

Междисциплинарная кафедра подготовки кадров высшей квалификации (МК ПКВК)
Отдел информационных технологий и математического моделирования ИАПУ ДВО РАН

курс 1, 2, 3, 4 семестр 1-8
зачет 1-8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации и срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20 октября 2021 № 951.

Рабочая программа обсуждена на заседании МК ПКВК ИАПУ ДВО РАН, протокол № 3 от «17» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой: д-р физ.-мат. наук, профессор Н.Г. Галкин

Составитель: д-р физ.-мат. наук, профессор А.И. Абакумов.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа научно-исследовательской работы (НИР) предназначена для аспирантов, обучающихся по основной образовательной программе «Физика полупроводников» и относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов.

При разработке рабочей программы НИР использованы федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по группе научных специальностей 1.3. – «Физические науки» и научной специальности 1.3.11 – «Физика полупроводников» и учебный план подготовки аспирантов по научной специальности «Физика полупроводников», разработанный в федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Цель научно-исследовательской работы – подготовка аспиранта к самостоятельному осуществлению научно-исследовательской деятельности в области теоретической физики.

Задачи:

- 1) Развить способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач.
- 2) Обучить аспирантов методам научно-исследовательской деятельности, особенностям представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме.
- 3) Научить аспирантов выбирать и применять математические методы и методы компьютерного моделирования, необходимые для описания биофизических процессов.

Компетенции выпускника, формируемые в результате научно-исследовательской работы.

Универсальные компетенции:

- 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).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области биофизики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Профессиональные компетенции:

- владение методами математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биосистемах (ПК-1);
- способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов биофизических исследований (ПК-2);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза биофизической информации (ПК-3).

Требования к уровню освоения научно-исследовательской работы

Аспиранты должны приобрести следующие *знания, умения и владения.*

Знать

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- методы научно-исследовательской деятельности;
- основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира;
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;
- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;
- современное состояние науки в выбранной области биофизики;
- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в биофизике;
- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;
- основные методы математического описания биофизических процессов.

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений;
- использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений;
- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;

- 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;
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;
- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;
- рационально организовывать научную работу;
- представлять результаты научной работы;
- готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области исследований;
- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания;
- выбирать математические методы необходимые для описания биофизических процессов;
- критически оценивать применимость выбранных математических методов для описания изучаемых процессов;
- выбирать и применять методы исследования.

Владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
- 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;
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;
- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;
- навыками проведения НИР;
- навыками организационной деятельности в процессе выполнения и представления результатов НИР;
- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования;
- основными методами математического описания биофизических процессов.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа осуществляется аспирантами на 1, 2, 3, 4 курсах (семестры 1-8) освоения образовательной программы аспирантуры.

Объем НИР составляет 7344 часов / 204 з.е.

Распределение НИР по семестрам:

Семестр	Объем НИР		
	Всего (час./з.е.)	Концентрированная НИР (час./з.е.)	Распределенная НИР (час./з.е.)
1	864/24.0	0/0	864/24.0
2	864/24.0	0	864/24.0
3	918/25.5	0/0	918/25.5
4	666/18.5	0	666/18.5
5	1080/30	1080/30	0/0
6	1080/30	1080/30	0/0
7	1080/30	1080/30	0/0
8	792/22	792/22	0/0

Формы научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа осуществляется аспирантами в следующих формах:

- утверждение темы научно-исследовательской работы;
- составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы;
- представление развернутого плана научно-исследовательской работы;
- анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу НИР;
- разработка программы научных исследований, организация их выполнения;
- разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов;
- сбор и обработка теоретического материала по теме исследования
- написание научных статей;

- публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.);
- подготовка текста НИР;
- участие в научных и научно-практических конференциях;
- участие в конкурсах научных проектов и грантов.

I. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа планируется в соответствующем разделе индивидуального учебного плана аспиранта. В индивидуальном учебном плане аспиранта определяется тема научно-исследовательской работы, направления ее разработки, содержание и ожидаемые результаты НИР по семестрам.

Тема научно-исследовательской работы обсуждается в лаборатории математического моделирования биофизических процессов ИАПУ ДВО РАН и утверждается на заседании междисциплинарной кафедры подготовки кадров высшей квалификации ИАПУ ДВО РАН.

Планирование научно-исследовательской работы осуществляется аспирантом совместно с научным руководителем.

Основанием для контроля достижения аспирантом целей НИР является соответствующий раздел аттестационного листа аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

В аттестационном листе указывается содержание проделанной аспирантом научно-исследовательской работы за отчетный период и полученные им результаты (участие в конференциях (выступления, доклады), подготовка публикаций и другие). В заключении научного руководителя дается оценка выполненной аспирантом в семестре НИР.

Итоги НИР, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании кафедры, являющейся базовой в подготовке аспиранта.

Форма аттестации по итогам НИР (рассредоточенной) в каждом семестре – зачет с оценкой.

II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Волькенштейн М.В. Биофизика / М.В. Волькенштейн. - СПб.: Лань, 2012. - 608 с. Дифференциальные уравнения и их приложение в биологии: учебное пособие / Г. Г. Крашенинникова; [отв. ред. К. А. Логун]. - Магадан: Кордис, 2008. - 155 с.
2. Рубин А.Б. Биофизика. В 2-х томах / А.Б. Рубин. - М.: МГУ, 2004. - 917 с.
3. Джаксон М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика / М.Б. Джаксон. - М.: Бином, 2015. - 551 с.
4. Манташьян П.Н. Биофизика органов чувств / П.Н. Манташьян. - М.: Ленанд, 2017. - 160 с.

5. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика: сверхнизкочастотные электромагнитные излучения. Уч. для вузов. / Ю.Б. Кудряшов, А.Б. Рубин. - М.: Физматлит, 2014. - 216 с.
6. Плутахин, Г.А. Биофизика: Учебное пособие / Г.А. Плутахин, А.Г. Кошаев. - СПб.: Лань, 2012. - 240 с.
7. Самойлов В.О. Медицинская биофизика / В.О. Самойлов. - СПб.: СпецЛит, 2013. - 591 с.
8. Ризниченко Г. Ю. Лекции по математическим моделям в биологии (изд. 2-е, испр. и дополн.) Издательство РХД, 2011 г. 560 стр.
9. Тарасевич, Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование: Вводный курс / Ю.Ю. Тарасевич. - М.: КД Либроком, 2013.
10. Зайдель А.Н. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация: Учебное пособие / А.Н. Зайдель. - СПб.: Лань, 2016. - 304 с.
11. Математические модели в биологии. Учебное пособие / Т.Ю. Плюснина и др. - Москва: Огни, 2014. - 136 с.

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Рубин А.Б. Биофизика: В 2 т. М.: Высшая школа, 2000. Код доступа: <http://www.dmb.biophys.msu.ru/>
2. Базыкин А.Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. М.: Наука, 1985. 182 с.
3. Динамическая теория биологических популяций. Под ред. Полуэктова Р.А. М.: Наука, 1974. 456 с.
4. Свиричев Ю.М., Логофет Д.О. Устойчивость биологических сообществ. М.: Наука. 1978. – 352 с.
5. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Математическая биофизика. М., 1984. Код доступа: http://www.newlibrary.ru/author/romanovskii_yu_m__stepanova_n_v__chernavskii_d_s_.html
6. Murray J.D. Mathematical Biology. New York, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2002, 576 p. Код доступа: <http://www.ift.unesp.br/users/mmenezes/mathbio.pdf>
7. Жижин Г.В. Саморегулируемые волны химических реакций и биологических популяций. Санкт-Петербург: Наука, 2004.- 163 с. Код доступа: <http://lib.mexmat.ru/books/48580>
8. Биофизика / П.Г. Костюк и др. Киев: Выща школа, 1988.

**III. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

№ п/п	Наименование помещения	Перечень основного оборудования	Назначение
1	Библиотека	Проектор, Экран, WiFi сеть, 2 компьютера	Самостоятельная работа, семинары
2	Комната 606	Проектор, экран, WiFi сеть, Ethernet сеть	Лабораторные занятия, текущий контроль

3	Комната 907	Переносной проектор, переносной экран, WiFi сеть	Лабораторные занятия, текущий контроль
4	Комната 909	Переносной проектор, переносной экран, WiFi сеть	Лабораторные занятия, текущий контроль
5	Комната 402a	Рабочие столы, мониторы, WiFi сеть	Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования
6	Компьютерный класс	Рабочие столы с компьютерами (6 шт), WiFi сеть, Ethernet сеть	Самостоятельная работа