

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Пушкинский государственный естественно-научный институт

Учебный центр астрофизики и радиоастрономии

УТВЕРЖДАЮ

Декан учебного центра проф. Чашей И.В.

" _____ " _____ 20__ г.

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Направление 03.04.02 Физика

Наименование магистерской программы

Астрофизика. Физика космических излучений и космоса

Квалификация специалиста – МАГИСТР

Нормативный срок обучения 2 года

Пушино

2015

Программа научно-исследовательской практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Автор (ы) Малов И.Ф.

Рецензент (ы) Чашей И.В.

Программа одобрена на заседании _____

(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет))

от _____ года, протокол № _____.

Программа научно-исследовательской практики переутверждена решением ученого совета от 15.02.2016 г. протокол №2.

1. Цели и задачи научно-исследовательской практики

Целями научно-исследовательской практики являются: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков в научно-исследовательской работе, приобретение навыков самостоятельной работы в научном коллективе. Прохождение магистрантом научно-исследовательской практики относится к научно-исследовательской, научно-инновационной и организационно-управленческой деятельности магистранта. Задачами научно-исследовательской практики являются:

- приобретение опыта в проведении научных исследований и поставленных задач в рамках в рамках заданной тематики;
- овладение приемами планирования и организации работы в рамках коллективных проектов;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- работа на экспериментальных астрофизических установках;
- участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий;
- составление рефератов, написание и оформление научных статей;
- участие в подготовке заявок на конкурсы грантов и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов.

2. Место практики в структуре магистерской программы

Научно-исследовательская практика базируется на дисциплинах цикла основной образовательной программы, а также на фундаментальных и профессиональных знаниях и навыках, полученных по образовательной программе бакалавра по направлению "Физика". Научно-исследовательская практика является астрофизическим курсом с большим количеством междисциплинарных связей. Научно-исследовательская практика в рамках основной образовательной программы по направлению 03.04.02 - Физика согласно календарному учебному графику проводится в конце 2, конце 3 и начале 4 семестров. Прохождение научно-исследовательской практики является обязательным для допуска обучающегося к защите выпускной квалификационной работы. Научно-исследовательская практика проводится в форме лабораторной и теоретической работы и зависит от места проведения практики и поставленных задач.

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении научно-исследовательской практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП.

В результате прохождения научно-исследовательской практики у обучающегося формируются компетенции и по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

код	результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-3	Способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и	Знать: Принципы научной организации труда, Уметь: Строить взаимоотношения с коллегами,

	инновационных работ	Рационально планировать свою деятельность, Формулировать задачи для достижения поставленной цели.
ОПК-4	Способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	Уметь: Определять перспективные направления научных исследований. Владеть: Способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе и к работе в научном коллективе; Способностью к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям.
ОПК-5	Способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки	Уметь: Использовать современные информационные технологии при проведении научных исследований, Оптимально использовать программные продукты и интернет-ресурсы. Владеть: Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.
ОПК-6	Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	Знать: Современную проблематику определенной отрасли знания, историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении. Уметь: Осуществлять научные исследования, выполнять экспериментальные работы в области физики конденсированного состояния.
ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	Уметь: Планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме магистерской диссертации с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий. Владеть: Навыками работы на современной аппаратуре и современными программными средствами.
ПК-2	Способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	Уметь: Критически оценивать, анализировать проведенные физические эксперименты, оценивать практическую значимость исследуемых вопросов для данного объекта. Владеть: Методами сбора, систематизации и обобщения практического материала.
ПК-3	Способностью принимать	Знать:

	участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности)	Особенности творческого процесса и научной работы. Уметь: Целенаправленно генерировать новые идеи. Владеть: Навыками поиска решения проблемы по конкретной научной тематике.
ПК-4	Способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции	Уметь: Планировать исследования в области физики конденсированного состояния, выбирать методы исследования (модифицировать существующие и разрабатывать новые).
ПК-5	Способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Уметь: Представлять результаты работы в виде законченных материалов. Владеть: Методами библиографической работы с привлечением современных информационных технологий, Методами оформления результатов проделанной работы в соответствии с требованиями гост и других нормативных документов с привлечением современных средств редактирования текстов.

4. Структура и содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость практики составляет 18 ЗЕ, 648 часов.

	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Академ часов
1	Подготовительный этап	инструктаж по технике безопасности, составление плана практики, формулировка поставленных задач	60
2	Описание объекта и предмета исследования	Сбор, анализ и систематизация фактического и литературного материала	150
3	Экспериментальный или теоретический этап (в зависимости от темы исследования и поставленной проблемы)	Проведение необходимых исследований, систематизация полученных данных	450
4	Подготовка и защита отчета по практике	Оформление результатов проведенного исследования, определение его достаточности и достоверности	88

Основные направления научных исследований во время прохождения научно-исследовательской практики:

- Межпланетные мерцания космических радиоисточников
- Исследования радиоизлучения пульсаров

- Исследование внегалактических радиоисточников
- Исследование космических спектральных радиолиний
- Поиск радиоизлучения транзиентных радиоисточников

В рамках перечисленных направлений научно-исследовательская практика включает проведение научных наблюдений, обработку и анализ полученных данных. Тема научных исследований при прохождении практики магистрантом индивидуальна.

5. Научно-исследовательские технологии, используемые на практике

Научно-исследовательская практика осуществляется в нижеперечисленных отделах и лабораториях Филиала «Пушинская Радиоастрономическая обсерватория им. В.В. Виткевича АКЦ ФИАН» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н.Лебедева РАН:

- Отдел плазменной астрофизики
- Отдел физики пульсаров и переменных радиоисточников
- Отдел пульсарной астрометрии
- Отдел наземно-космической интерферометрии
- Отдел радиотелескопов
- Лаборатория информационных технологий и вычислительной техники

Обучающийся может использовать новые технологии проведения радиоастрономических наблюдений, обработки данных и проведения вычислений, имеющиеся на месте прохождения практики, с учетом последних научных и технологических достижений в исследуемой области.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Самостоятельная работа научно-исследовательской практики включает в себя сбор, систематизацию и обобщение научной информации по теме практики; сравнение полученных результатов с отечественными и зарубежными аналогами; оценку научной и практической значимости проводимых исследований; изучение литературных источников по методам исследования; изучение правил эксплуатации исследовательского оборудования. При этом рекомендуется воспользоваться литературным и журнальным фондами библиотеки ПРАО АКЦ ФИАН, материалами научных конференций по близким тематикам, специализированными электронными поисковыми системами.

По итогам прохождения научно-исследовательской практики во 2 и 4 семестрах магистранты предоставляют общий отчет о прохождении практики с заключением научного руководителя практики. При подготовке отчета по научно-исследовательской практике используется образец, рекомендованный учебным управлением ПушГЕНИ. В отчете должны быть приведены: место и время прохождения практики, цель и задачи исследований, актуальность и целесообразность проводимых исследований, освоенные за время практики методы и оборудование, полученные результаты и выводы, проведенная работа с научной литературой.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской практике

7.1. Паспорт фонда оценочных средств по практике

№ п/п	Контролируемые этапы практики (результаты по этапам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	инструктаж по технике безопасности,	ОПК-3,4	Отзыв руководителя

	составление плана и графика выполнения практики, формулировка поставленных задач.	ПК-1,2,3	практики
2.	Сбор, анализ и систематизация фактического и литературного материала	ОПК-5,6	Отзыв руководителя практики Доклад - защита отчета
3.	Проведение необходимых исследований, систематизация полученных данных	ОПК-4,5,6 ПК-1,4	Отзыв руководителя практики Отчет
4.	Оформление результатов проведенного исследования, определение его достаточности и достоверности	ПК-2,3,4,5	Отчет Отзыв руководителя практики Доклад - защита отчета

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

По итогам практики обучающийся представляет письменный отчет о практике и представляет доклад-презентацию.

Контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам практики:

- Какова цель научно-исследовательской практики ?
- Назовите объекты ваших исследований.
- Какие задачи были поставлены для достижения цели научно-исследовательской практики ?
- Перечислите методы наблюдений и обработки, освоенные за период практики.
- Какие результаты были получены в ходе научно-исследовательской практики ?
- Назовите методы анализа данных, использованных в ходе научно-исследовательской практики.
- Каковы особенности приемной аппаратуры, использованной в ходе практики?
- В каком режиме проводились наблюдения на радиотелескопе (БСА ФИАН, ДКР 1000, РТ 22)?
- Какова научная значимость проводимых исследований?
- Сравните полученные результаты с опубликованными в научной литературе.
- Какие источники использовались при изучении научной информации по теме исследований?

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Защита отчета о практике предполагает выявление глубины и самостоятельности выводов и предложений магистранта. Оценка результатов работы магистранта в процессе практики выставляется научным руководителем в виде дифференцированного зачета.

Оценка «отлично» выставляется, если студент хорошо ориентируется в методах расчетов, источниках цифровых данных проведенных физических экспериментов, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета в соответствии с темой магистерской диссертации.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент хорошо ориентируется в методах расчетов, источниках цифровых данных проведенных физических экспериментов, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета, но имеются недостатки в оформлении отчета.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент ориентируется в методах расчетов, источниках цифровых данных проведенных физических экспериментов, но отвечает не на все вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не ориентируется в методах расчетов, источниках цифровых данных проведенных физических экспериментов, не отвечает вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета.

Магистранты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время или проходят практику в индивидуальном порядке.

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

В процессе прохождения практики магистранты могут воспользоваться материалами, имеющимися на месте прохождения практики, Интернет-ресурсами, программным обеспечением. Магистранты имеют возможность получать необходимую дополнительную информацию на основании консультаций со специалистами ПРАО АКЦ ФИАН.

При прохождении научно-исследовательской практики необходимо проводить тщательный подбор фактического материала, включать только те данные, которые необходимы для убедительного изложения основных идей. Подбор и изучение литературы по исследуемой теме – важный этап. После выбора темы следует изучить достаточный для ее раскрытия объем литературы, сделать необходимые выписки с указанием автора, наименования работы, места и года ее издания, страниц. Для успешной самостоятельной работы магистрантам необходимо руководствоваться следующими рекомендациями по работе с различными источниками информации. Следует иметь в виду, что помимо основной литературы желательно пользоваться дополнительной литературой и новыми литературными источниками, в том числе и периодическими изданиями. По результатам прохождения научно-исследовательской практики магистрант должен представить на кафедру письменную форму отчета и подготовить для устной защиты презентацию. Подготовка и защита доклада-презентации требует самостоятельности и творческого подхода. Основной целью работы является раскрытие темы исследования. Работу над презентацией необходимо начинать с составления плана, определения ключевых проблем, подлежащих изучению. Основные цели самостоятельной работы – формирование у магистрантов навыков к самостоятельному исследованию, умения решать профессиональные задачи с использованием всего арсенала современных средств, потребности к непрерывному самообразованию и совершенствованию своих знаний, приобретение опыта планирования и организации рабочего времени и расширение кругозора. Выполнение всех видов самостоятельной работы во время прохождения научно-исследовательской практики поможет магистрантам сориентироваться в понимании основных понятий и проблем физики конденсированного состояния, освоить приемы и способы решения конкретных задач из различных областей науки, овладеть научным проектированием, необходимым для написания любого уровня научных текстов от проектов до научных статей.

9. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

В процессе прохождения практики магистрантам с согласия научного руководителя и дирекции ПРАО АКЦ ФИАН доступно научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое

обеспечение, необходимое для полноценного прохождения практики: радиотелескопы БСА ФИАН, ДКР 1000, РТ 22, снабженные специализированной приемной аппаратурой и средствами автоматизированных наблюдений и обработки. Основное оборудование, используемое при прохождении научно-исследовательской практики:

Название лаборатории	Перечень используемого оборудования
Отдел физики пульсаров и нестационарных радиоисточников Отдел плазменной астрофизики Отдел пульсарной астрометрии Лаборатория сетевых, вычислительных и информационных технологий	1. библиотечно-информационные ресурсы 2. диапазонный крестообразный радиотелескоп ДКР-1000 3. радиотелескоп БСА ФИАН 4. корреляционный радиометр 5. многоканальный цифровой радиометр 6. цифровой пульсарный приемник 7. радиотелескоп РТ-22 с системой РСДБ регистрации 8. центр обработки данных с сервером хранения данных радиоастрономических наблюдений 9. дата-центр, включающий сервер Kraftway Express ISP ES25 и системы хранения данных Kraftway Storage 200-12 .