БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НИР
_____ О.Г.Литовченко
«____» _____2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки:
03.06.01 Физика и астрономия

Направленность программы:
Радиофизика

Отрасль науки:
Физико-математические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
Очная

Сургут, 2015 г.

Рабочая программа составлена в соответствии требованиями с:

1) Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Утвержденным Приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 867 (зарегестрировано в Минюсте России 25.08.2014 № 33836)

Автор программы: к.ф.- м. н., доцент Алексеев М.В.

Рецензенты программы: д.ф.- м.н., профессор Ельников А.В.

Согласование рабочей программы

Подразделение (кафедра/ библиотека)	Дата согласования	Ф.И.О., подпись нач. подразделения
Кафедра экспериментальной физики	18.05.2015г	Ельников А.В.
Отдел комплектования	18.05.2015г	Дмитриева И.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экспериментальной физики «20» 05 2015 года, протокол № 03/19

Заведующий кафедрой,д.ф-м.н., професор Ельников А.В.
(ученая степень, должность или ученое звание, Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета института «25» 05 2015 года, протокол № 8/15

Председатель НТС института к.т.н., профессор В.С. Никишина
Ученая степень, должность или ученое звание, Ф.И.О.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цели:

- сформировать у аспиранта навыки проведения научных исследований самостоятельно, а также в составе коллектива.

Задачи

- формирование четкого представления об основных научных и профессиональных задачах, стоящих перед научно-педагогическими кадрами и способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных эмпирических данных, владение современными методами исследований в рамках направления подготовки;
- формирование готовности и базовых умений самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих профессиональных знаний;
- формирование готовности и базовых умений самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- формирование способности проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;
- формирование способности к критическому анализу и оценке современных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач;
- формирование готовности участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- развитие и совершенствование качеств личности, необходимых в научно-исследовательской деятельности: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Научно-исследовательская работа относится к вариативной части Б3.1 Блока 3 «Научно-исследовательская работа». Предусмотрена на всех четырех курсах обучения, общая продолжительность — 131 неделя. Научно-исследовательская работа связана с предшествующими дисциплинами «Методология диссертационного исследования», «Механика жидкости газа и плазмы», «Автоматизация физических измерений», «Современные проблемы физики», «Основы научной деятельности», «История и философия науки». Прохождение научной практики необходимо для формирования у аспирантов профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию образовательного процесса в соответствии с профилем подготовки и проведению отдельных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ РАБОТЫ

Формируемые компетенции:

- ПК-1 способность свободно владеть разделами физики, самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с использованием современной аппаратуры и информационных технологий.
- ПК-3 способность использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции.

- ОПК-2 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

1. Знать:
   - историю развития конкретной научной проблемы, её роль и место в изучаемом научном направлении;
   - современное состояние науки, основные направления научных исследований, приоритетные задачи;физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
   - требования к оформлению научно-технической документации.
2. Уметь:
   - практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с кандидатской диссертацией;
   - формулировать цели и задачи научного исследования; выбирать и обосновать методики исследования;
   - работать с прикладными научными пакетами используемыми при проведении научных исследований;
   - оформлять результаты научных исследований; выступать с докладами на конференциях и семинарах;
   - работать на экспериментальных установках, приборах и стендах;
   - анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследований;
   - проводить теоретические или экспериментальные исследования в рамках поставленных задач;
   - анализировать достоверность полученных результатов.
3. Владеть:
   - современной проблематикой конкретной отрасли науки; методами поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации;
   - методами исследования и проведения экспериментальных работ;
   - методами анализа и обработки экспериментальных данных;
   - информационными технологиями в научных исследованиях, программными продуктами, относящимися к профессиональной сфере.

4. ВИДЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Виды исследований	Результаты исследований
Фундаментальные НИ	Расширение теоретических знаний. Получение новых научных данных о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области; научные основы, методы и принципы исследований
Поисковые НИ	Увеличение объема знаний для более глубокого понимания изучаемого предмета. Разработка прогнозов развития науки и техники; открытие путей применения

	новых явлений и закономерностей
Прикладные НИ	Разрешение конкретных научных проблем для создания новых изделий. Получение рекомендаций, инструкций, расчетно-технических материалов, методик. Определение возможности проведения ОКР по тематике НИ

5. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

НИ осуществляется в течение обучения в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом НИ;
- участие в межкафедральных семинарах, теоретических семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в институте, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- участие в реальном научно-исследовательском проекте, выполняемом на кафедре в рамах бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках полученного гранта), или в организации — партнере по реализации подготовки аспиранта;
- участие в конференциях с последующей публикацией материалов;
- подготовка и защита ВКР по направлению проводимых научных исследований.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

5.1 Общая трудоемкость научных исследований составляет 195 зачетных единиц, 7020 часов.

5.2

Год обучения	Коды компетенций	Общее количество компетенций
1. Обоснование актуальности и утверждение темы диссертационного исследования.	ОПК-2; ПК-1, ПК-3	3
2. Проведение теоретической и экспериментальной работы по теме исследования.	ПК-1, ПК-3	2
3. Проведение теоретической и экспериментальной работы по теме исследования.	ПК-1, ПК-3	2
4. Подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.	ПК-1, ПК-3	2

5.3.Содержание разделов НИ:

№ п/п	Неделя	Количество часов	Разделы (или этапы) НИ	Содержание	Формы текущего контроля успеваемости

					Форма промежуточной аттестации
1 курс.					
1	6-15	373	Составление плана проведения научных исследований аспиранта и выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.	Литературный обзор по теме диссертации. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований	Отчет
2	16-25	353	Обзор и анализ информации по теме диссертационного исследования.	Виды информации (обзорная, справочная, реферативная). Виды изданий (статьи в реферируемых журнала, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИ, теоретические и технические 3публикации, патентная информация). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, межбиблиотечный абонемент, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).	Отчет
3	26-33	354	Постановка цели и задач исследования.	Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.).	Отчет
4	35-46	396	Методики проведения экспериментальных исследований.	Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ.	Отчет
Итого	29 2/6	1476			Аттестация
2 курс					

1	1-10	360	Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.)	Отчет
2	11-20	360	Формулирование научной новизны и практической значимости.	Изучение актуальности, проводимого исследования. Анализ литературы по теме исследования Формулировка научной новизны и практической значимости.	Отчет
3	21-30	360	Оформление заявки на патент (изобретение), на участие в гранте.	Объект изобретения. Виды изобретений. Структура описания изобретения. Виды грантов. Структура заявки на участие в грантах. Описание проекта (используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; условия, в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта в целом) ожидаемых результатов (научный, педагогический или иной выход проекта; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта в других организациях, университетах, на местном и федеральном уровнях; краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов.), имеющегося научного задела.	Отчет
4	31-40	360	Подготовка научной публикации.	Тезисы докладов. Статья в журнале. Монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии.	Отчет
5	41-46	360	Апробация результатов НИ	Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях.	Отчет
Итого	33 2/6	1800			Аттестация
3 курс					
1	1-10	392	Проведение теоретических и	Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения,	Отчет

			экспериментальных исследований.	анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.)	
2	11-20	388	Формулирование научной новизны и практической значимости.	Изучение актуальности, проводимого исследования. Анализ литературы по теме исследования Формулировка научной новизны и практической значимости.	Отчет
3	21-30	388	Оформление заявки на патент (изобретение), на участие в гранте.	Объект изобретения. Виды изобретений. Структура описания изобретения. Виды грантов. Структура заявки на участие в грантах. Описание проекта (используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; условия, в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта в целом) ожидаемых результатов (научный, педагогический или иной выход проекта; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта в других организациях, университетах, на местном и федеральном уровнях; краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов.), имеющегося научного задела.	Отчет
4	31-40	388	Подготовка научной публикации.	Тезисы докладов. Статья в журнале. Диссертация. Автореферат. Монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии.	Отчет
5	41-46	388	Апробация результатов НИ	Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях.	Отчет
Итого	36	1944			Аттестация
4 курс					
4	1-31,35-36	1800	Подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.	Проведение исследований в соответствии с утвержденным планом. Анализ полученных	Отчет, аттестация

				данных. Подготовка ВКР по требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научно-исследовательской работы и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук является самостоятельная работа с консультацией у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов. Контроль освоения тем самостоятельной работы проводится в виде собеседования с руководителем.

Технологическая стратегия профессиональной подготовки аспирантов должна учитывать установки на самоактуализацию и самореализацию, предоставляя обучающимся широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Технологии обучения должны формировать системное видение профессиональной деятельности, обеспечивать будущему специалисту самостоятельную ориентировку в новых явлениях избранной им сферы деятельности, создавая условия для творчества.

Проектирование профессионально-ориентированных технологий обучения должно осуществляться через взаимодействие теории и практики, сочетание индивидуальной и коллективной работы, учебы с игрой, наставничества и самообразования. К принципам их построения относятся: принцип интеграции обучения с наукой и производством; принцип профессионально-творческой направленности обучения; принцип ориентации обучения на личность; принцип ориентации обучения на развитие опыта самообразования.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

(Приложение к рабочей программе по педагогической практике: Фонды оценочных средств)

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

а) список основной литературы

1. ЭБС «Лань»: Темам Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / Темам Р., Миранвиль А. — Электрон. дан. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2014. — 319 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50538
2. ЭБС «Лань»: Димитриенко, Ю.И. Нелинейная механика сплошной среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 624 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59577
3. ЭБС «Лань»: Волков, К.Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа [Электронный ресурс] : / К.Н. Волков, В.Н. Емельянов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 466 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59637
4. ЭБС «Znanium.com»: Котельников, И. А. Лекции по физике плазмы [Электронный ресурс] / И. А. Котельников. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 384 с.: ил. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502144

5. ЭБС «Лань»: Арнольд, В.И. Топологические методы в гидродинамике [Электронный ресурс] : монография / В.И. Арнольд, Б.А. Хесин. — Электрон. дан. — М. : МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2007. — 389 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9291

б) список дополнительной литературы

1. ЭБС «Лань»: Механика жидкости и газа. Избранное [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2003. — 751 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48228

2. ЭБС «Лань»: Кучер, Н.А. Краевые задачи механики смесей жидкостей: учебное пособие. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Кучер, Д.А. Прокудин. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2010. — 128 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30156

3. ЭБС «Лань»: Кучер, Н.А. Краевые задачи механики смесей жидкостей: учебное пособие. Ч. 2: Стационарные задачи с учетом теплопроводности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Кучер, Д.А. Прокудин. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2012. — 105 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30157

4. ЭБС «Лань»: Кучер, Н.А. Краевые задачи механики смесей жидкостей. Часть 3: Нестационарные задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Кучер, О.В. Малышенко, А.А. Жалнина. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2014. — 179 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61394

5. ЭБС «Лань»: Черняк, В.Г. Механика сплошных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Черняк, П.Е. Суетин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 351 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47552

6. ЭБС «Лань»: Шашурин, В.Д. и др. Решение задач механики сплошной среды в программном комплексе ANSYS [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2009. — 40 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52147

7. ЭБС «Лань»: Иванов, К.М. Механика сплошных неоднородных и композиционных сред: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.М. Иванов, О.Г. Агошков. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2013. — 65 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63728

8. ЭБС «Лань»: Волков, К.Н. Течения и теплообмен в каналах и вращающихся полостях [Электронный ресурс] : / К.Н. Волков, В.Н. Емельянов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 462 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49099

9. ЭБС «Лань»: Магунов, А.Н. Теплообмен неравновесной плазмы с поверхностью [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 312 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59394

10. ЭБС «Лань»: Митрофанова, О.В. Гидродинамика и теплообмен закрученных потоков в каналах ядерно-энергетических установок [Электронный ресурс] : монография. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 285 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48282

в) методические указания к практическим занятиям

1. ЭБС «Лань»: Стрельникова, А.Г. Правила оформления диссертаций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : СпецЛит, 2014. — 92 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60164
2. ЭБС «Znanium.com»: Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 265 с — Режим доступа:http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=207592

г) перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Office
2. MathCad
3. Matlab

д) Интернет-ресурсы

1. http://www.gnpbu.ru – Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского (ГНПБ им. К.Д.Ушинского).
2. http://www.rsl.ru/ - Российская государственная библиотека.
3. http://www.nlr.ru:8101/ - Российская Национальная библиотека.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Микрофон Shure KSM 109/SL студийный конденсаторный инструментальный;
Микрофон Shure Sm48-lc динамический вокальный;
Микшерный пульт BENRINGER XENYX 802-EU (2 моно, 2 стерео); 1 шт.
Лазер модели LCS-DTL-317 (22 мВт); 1 шт.
Ноутбук ASUS W7S C2Duo T7300 - 2шт;
Системный блок Intel. Core 2 Duo E 6550/i965P/1024M*2sata-II/320Gb/DVDR;
Фотокамера цифровая Canon EOS 30D KIT black (EF-S 18-55, 8.2Mpx,3x; 2 шт.
Штатив Manfrotto 718SHB (40см-123см, 1.2кг); 1 шт.
Пирометр «Самоцвет С-500.1»; 1 шт.
Видеоштатив для С-500; 1 шт.
Расходомер-счетчик газов РГС-1 – 2 шт;
Расходомер-счетчик газов РГС-2 – 2 шт;
Компрессор D 3/50 (ND 3/50)ресивер 50 л, пр-сть.260л/мин. Давление 8 бар; 1 шт.
Модуль АЦП/ЦАП L-Card E14-440; 1 шт.
Модуль АЦП/ЦАП L-Card E20-10; 1 шт.
Модуль АЦП/ЦАП L-Card LTR-U-1; 1 шт.
Осциллограф 2 кан. С1-112 - 2шт;
Генератор-частотомер FG7002C; 1 шт.
Цифровая скоростная видеокамера; 1 шт.
Полярископ-поляриметр;
Газометры вытеснения; 2 шт.
Экспериментальные установки собственного изготовления.

10. ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При выборе мест прохождения научно-исследовательской работы аспирантами с ограниченными возможностями здоровья учитывается состояние здоровья и требования по доступности.