

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной работе

С.В. Лебедев

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
основной образовательной программы подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению **03.06.01 Физика и астрономия**

Профиль подготовки:
01.04.08 Физика плазмы

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Программа одобрена Ученым советом ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Протокол №10 от 23 сентября 2016 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2016 г.

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных образовательных стандартов основных образовательных программ высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль 01.04.08 Физика плазмы.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» является обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет написание и успешная защита кандидатской диссертации.

Задачи дисциплины:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» наряду с образовательной составляющей и основным видом деятельности аспиранта входит в состав ОПП, как вариативная часть общенаучного цикла ООП.

Знания, умения и навыки, приобретенные аспирантами при выполнении «Научно-исследовательской деятельности», используются ими при написании кандидатской диссертации.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательская деятельность (НИД) направлена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по данному профилю подготовки:

а) универсальных:

- 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 планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

б) общепрофессиональных:

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

в) профессиональных:

- планировать, организовывать работу по проектам, направленным на исследование физики высокотемпературной плазмы в современных установках с магнитным удержанием и на создание установок реакторного масштаба, основанных на современных представлениях о физике термоядерных реакторов (ПК-3);

- способность получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методы и средства решения поставленных задач (ПК-4).

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 192 ЗЕТ, 6912 часов.

Разделы дисциплины изучаются в 1-8 семестрах

Курс 1	1620 часов / 45 ЗЕ
Курс 2	1620 часов / 45 ЗЕ
Курс 3	1836 часов / 51 ЗЕ
Курс 4	1836 часов / 51 ЗЕ

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения	Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы. Совместно с научным руководителем проводится работа по формулированию темы НИД и определению структуры работы.	Утверждение темы кандидатской диссертации
2	Выбор и практическое освоение методов исследований по теме НИД. Выполнение экспериментальной части НИД.	Разрабатывается схема эксперимента с подбором оптимальных методов исследования, определяемых тематикой исследования и материально-техническим обеспечением. Аспирант выполняет экспериментальную часть работы, осуществляет сбор и подготовку научных материалов, квалифицированную постановку экспериментов, лабораторных и пр. исследований.	Оформление первичной документации
3	Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИД. Подготовка	Аспирант осуществляет обобщение и систематизация результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, вы-	Написание диссертационной работы

	ка текста и демонстрационного материала.	полняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований.	
--	--	--	--

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технологическая стратегия профессиональной подготовки аспирантов в процессе НИД должна учитывать установки на самоактуализацию и самореализацию, предоставляя аспирантам 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 инновационными научными исследованиями;
- принцип профессионально-творческой направленности обучения;
- принцип ориентации обучения на личность;
- принцип ориентации обучения на развитие опыта;
- самообразования будущего исследователя.

Профессионально-ориентированные технологии обучения осуществляются на концептуальном, диагностическом, целевом, информационно-содержательном, оперативно-методическом, рефлексивно-аналитическом, коррекционно-результативном уровнях.

Одним из условий высококачественной профессиональной подготовки будущих специалистов в системе высшего образования является вовлечение в активную познавательную деятельность каждого аспиранта, применения ими на практике полученных знаний и четкого осознания, где, каким образом и для каких целей эти знания могут быть применены.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Первым этапом текущей аттестации НИД является подготовка аннотации диссертационного исследования, ее представление на Ученом совете Отделения, и утверждение Ученым советом темы и индивидуального плана кандидатской диссертации. В качестве основной формы и вида отчетности устанавливается периодический отчет аспиранта. Результативность научно-исследовательской работы ежегодно оценивается количеством печатных работ, опубликованных в научно-исследовательских изданиях, в том числе, рекомендуемых ВАК.

По итогам проведенных исследований аспирантом подготавливаются акты внедрения полученных результатов (в виде методических рекомендаций, выступлений на конференциях, патентов).

По окончании НИД аспирант должен подготовить и на заседании научного семинара лаборатории провести апробацию диссертационной работы в форме мультимедийной презентации.

Итогом научно-исследовательской деятельности аспиранта являются доклад по результатам НКР и защита кандидатской диссертации.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. С.Ю. Лукьянов, Н.Г. Ковальский, «Горячая плазма и управляемый термоядерный синтез», М., МИФИ, 1999 (С.Ю. Лукьянов, «Горячая плазма и управляемый термоядерный синтез», М., Наука, 1975).
2. К. Миямото, «Основы физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза», М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007
3. В.Е. Голант, А.П. Жилинский, И.Е. Сахаров, «Основы физики плазмы», уч. пособие, 2-е изд., Изд-во «Лань», 2011г.
4. Итоги науки и техники, Физика плазмы, т.1,2,6,7,8. ВИНТИ, 1980-1988
5. С.В. Мирнов, «Физические процессы в токамаках», М., Энергоатомиздат, 1985

7.2. Дополнительная литература

1. J. Wesson, "Tokamaks", Clarendon Press, Oxford, 2004 III ed. (1987 – I ed., 1997 – II ed.)
2. Л.А. Арцимович, Р.З. Сагдеев, «Физика плазмы для физиков», М., Атомиздат, 1979
3. "Fusion Physics", ed. by M. Kikuchi, K. Lackner, M. Tran, Vienna, IAEA, 2012
4. ITER Physics Basis Editors et al, "ITER Physics Basis", Nuclear Fusion, v.39 (1999), No.12
5. "Progress in the ITER Physics Basis", Nuclear Fusion, v.47 (2007), No.6
6. Электронные варианты конспектов лекций преподавателей.

Иностранные журналы:

Advanced Electronic Materials

(<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%292199-160X>; доступ с 2015 года)

1. IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering
(<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291931-4981>; доступ с 2006 по текущий год)
2. Journal of Electronic Materials (<http://link.springer.com/journal/11664>; доступ с 1972 по текущий год)
3. Microelectronic Engineering (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01679317>; доступ с 2006 по текущий год)
4. Microelectronics Journal (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00262692>; доступ с 2006 по текущий год)
5. Microwave Journal (<http://www.microwavejournal.com/publications>; доступ с 2002 по текущий год)
6. Nature Photonics (<http://www.nature.com/nphoton/index.html>; доступ с 2007 по текущий год)
7. Opto-Electronics Review (<http://link.springer.com/journal/11772>; доступ с 2006 по 2014)
8. Progress in Quantum Electronics (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00796727>; доступ с 2006 по текущий год)
9. Solid-State Electronics (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00381101>; доступ с 2006 по текущий год)

7.3. Интернет-ресурсы

Отечественные журналы:

Физика плазмы (http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8251; доступ с 2007 по текущий год)

Отечественные журналы в переводе:

1. Plasma Physics Reports (<http://link.springer.com/journal/11452>; доступ с 2000 по текущий год)
2. Radiophysics and Quantum Electronics (<http://www.springer.com/astronomy/journal/11141>; доступ с 1965 по текущий год)

Иностранные журналы:

1. Contributions to Plasma Physics (<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291521-3986>; доступ с 1960 по текущий год)
2. EPL (Europhysics Letters) (<http://iopscience.iop.org/0295-5075>; доступ с 1986 по текущий год)
3. Nature (<http://www.nature.com/nature/index.html>; доступ с 1940 по текущий год)
4. Physics of Fluids B: Plasma Physics (<http://scitation.aip.org/content/aip/journal/pofb>; доступ за 1989-1993)
5. Physics of Plasmas (<http://scitation.aip.org/content/aip/journal/pop>; доступ с 1994 по текущий год)
6. Plasma Physics and Controlled Fusion (<http://iopscience.iop.org/0741-3335/>; доступ с 1967 по текущий год)
7. Plasma Chemistry and Plasma Processing (<http://link.springer.com/journal/11090>; доступ с 1981 по текущий год)
8. Plasma Science and Technology (<http://iopscience.iop.org/1009-0630/>; доступ с 1999 по текущий год)
9. Plasma Sources Science and Technology (<http://iopscience.iop.org/0963-0252/>; доступ с 1992 по текущий год)

8. Материально-техническое обеспечение НИР аспирантов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН располагает материально-технической базой, соответствующей санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренной учебным планом.

Наименование оборудования для проведения практических занятий по дисциплине:

1. Лекционная аудитория
2. Мультимедийный проектор
3. Персональный компьютер
4. Учебная доска
5. Компьютеры с доступом к базе экспериментальных данных, получаемых на токамаках лаборатории физики высокотемпературной плазмы.
6. Лаборатория физики высокотемпературной плазмы, имеющая современные токамаки, оборудованные передовым оборудованием для исследования физики нагрева и удержания плазмы с магнитным удержанием.
7. Лаборатория физики атомных столкновений, имеющая современный комплекс ускорителей и анализаторов для измерения ионной функции распределения в горячей плазме.