**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор ФТИ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Долматов О.Ю.  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия**

Профили:

**01.04.01** Приборы и методы экспериментальной физики;

**01.04.08** Физика плазмы;

**01.04.16** Физика атомного ядра и элементарных частиц;

**01.04.20** Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника.

Квалификация: исследователь, преподаватель-исследователь

Томск 2014

1. **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью** освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» 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.

1. **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Учебная дисциплина «Научно-исследовательская работа» 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 работы», используются ими при написании кандидатской диссертации.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Научно-исследовательская работа (НИР) направлена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по данному направлению 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);
* 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-6).

**б)** **общепрофессиональных:**

* владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
* владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
* способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
* готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4).

**в) профессиональных:**

* Способность ставить и решать исследовательские задачи, с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности.
* Умение грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике.
* Умение работать с аппаратурой, выполненной на базе микропроцессорной техники и персональных компьютеров.
* Умение моделировать исследуемые физические процессы.

**В результате прохождения научно-исследовательской работы аспирант должен:**

**Знать:**

* формы представления математических моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе;
* методы системного анализа фундаментальных свойств различных физических процессов и аппаратуры, построенной на их основе;
* современные пакеты программ, используемые для статистической обработки данных.

**Уметь:**

* оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
* разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые программные средства;
* формулировать цели, задачи научных исследований, выбирать методы и средства решения задач;
* применять современные теоретические методы разработки математических моделей для описания исследуемых процессов;
* анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, готовить научные публикации и заявки на изобретения;
* использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

**Владеть:**

* навыками планирования и обработки результатов научного эксперимента;
* навыками подготовки и представления доклада или развернутого выступления по тематике, связанной с направлением научного исследования;
* навыками работы с мировыми информационными ресурсами (поисковыми сайтами, сайтами зарубежных вузов и профессиональных сообществ, электронными энциклопедиями).
* навыками статистического анализа получаемых данных;
* навыками работы в научном коллективе;

1. **СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 168 з.е. 6048 часов.

Модули дисциплины, изучаемые в 1-8 семестрах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название дисциплины | Кафедра | семестр | часов | кредитов |
| Научно-исследовательская работа | ПФ  ТФ  ФЭУ | 1 | 576 | 16 |
| 2 | 576 | 16 |
| 3 | 540 | 15 |
| 4 | 648 | 19 |
| 5 | 972 | 27 |
| 6 | 864 | 24 |
| 7 | 972 | 27 |
| 8 | 864 | 24 |
| Форма отчетности – зачет |  |  | 6048 | 168 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | 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 НИР и определению структуры работы. | Утверждение  темы  кандидатской  диссертацииНИР. |
| 2 | Выбор и практическое  освоение методов исследований по теме НИР.  Выполнение экспериментальной части НИР. | Разрабатывается схема эксперимента с  подбором оптимальных методов исследования,  определяемых тематикой исследования и  материально-техническим обеспечением  клинической базы. Аспирант выполняет  экспериментальную часть работы, осуществляет сбор и подготовку научных материалов,  квалифицированную постановку экспериментов, проведение клинических, лабораторных и пр. исследований. | Оформление  первичной  документации |
| 3 | Статистическая обработка и Анализ экспериментальных данных по итогам НИР.  Подготовка текста и демонстрационного материала. | Аспирант осуществляет обобщение и систематизация результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований. | Написание  диссертационной работы |

1. **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Технологическая стратегия профессиональной подготовки аспирантов в процессе НИР 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 наукой и производством;
* принцип профессионально-творческой направленности обучения;
* принцип ориентации обучения на личность;
* принцип ориентации обучения на развитие опыта;
* самообразования будущего специалиста.

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.

1. **СОДЕРЖАНИЕ ПЛАНА НИР аспиранта**

План научной работы аспиранта составляется совместно с научным руководителем на каждый учебный год и в срок не более 3 месяцев с даты зачисления в аспирантуру утверждается ученым советом ФТИ по следующим разделам на каждый учебный год.

**Теоретическая часть.** Указываются сроки проведения обзора научной литературы по отдельным темам диссертационного исследования, составления феноменологической и математической моделей, проведения оценок и компьютерного моделирования физико-химических процессов.

**Экспериментальная часть.** Указываются сроки (график) освоения методик экспериментальных исследований, проведения экспериментальных исследований, статистического анализа полученных экспериментальных результатов, внедрения результатов проведенного исследования в учебный процесс кафедры.

**Публикации.** Указываются сроки (график) подачи рукописей статей, написанных по результатам диссертационного исследования, в научные журналы. К моменту защиты основные результаты диссертационного исследования должны быть опубликованы в ведущих научных журналах и изданиях. Для кандидатской диссертации обязательно не менее 3-х публикации в изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки РФ

**Выступления на научных конференциях.** Указываются конференции, где аспирант планирует докладывать результаты исследований, дата и место проведения конференций.

**Стажировки.** Указываются сроки и научные учреждения, где планируется прохождение стажировки, а также итоговая отчетность (доклады, модели, коды и проч.)

**Изобретения.** Патенты на изобретения приравниваются к публикациям в изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки РФ и подтверждают новизну диссертационного исследования. Подачу заявок на патенты и полезные модели планировать на 2-й и 3-й годы обучения в аспирантуре.

**Подготовка кандидатской диссертации.** В данном разделе аспирант (соискатель) должен указать год, месяц представления отдельных глав кандидатской диссертации научному руководителю. Диссертация оформляется в соответствии с ГОСТ 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

По окончании аспирантуры аспирант сдает Госэкзамен по специальности, защищает выпускную квалификационную работу (ВКР). Рукопись ВКР является основой кандидатской диссертации, представляемой в Ученый совет по защите диссертаций.

Аспирант (соискатель) должен представить оформленную им диссертацию на заседание кафедры и получить рекомендацию кафедры о представлении диссертации к защите.

Следующим этапом является представление диссертации в диссертационный совет для ее предварительного рассмотрения не менее чем за три месяца до защиты. После приема диссертации к защите печатается автореферат, отражающий основные идеи и выводы диссертации, степень новизны и практическую значимость результатов исследования. Автореферат рассылается согласно списку рассылки не позднее, чем за месяц до защиты.

Аспирант (соискатель) имеет право досрочно защитить кандидатскую диссертацию.

**Гранты.** В случае выполнения диссертационного исследования по тематике гранта указать его название, сроки действия, источник финансирования.

1. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И**

**ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Первым этапом текущей аттестации НИР является подготовка аннотации диссертационного исследования, ее представление на Ученом Совете института, и утверждение Ученым Советом темы и индивидуального плана кандидатской диссертации. В качестве основной формы и вида отчетности устанавливается ежегодный отчет аспиранта. Форма, примерное содержание и структура отчета определяется отделом аспирантуры.

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 каждого года обучения аспирант должен на заседании кафедры отчитаться по итогам и полученным результатам.

По завершении обучения на заседании научного семинара кафедры провести апробацию диссертационной работы в форме мультимедийной презентации.

Итогом выполненной научно-исследовательской работы является защита кандидатской диссертации.

7. Учебно-методическое и информационное

обеспечение дисциплины

**Основная литература:**

1. Нинбург Е. А. Технология научного исследования. Методические рекомендации. – М., 2009. – 28 с.
2. Патентные исследования в Интернете /Э. П. Скорняков, И. З. Смирнова. – М.: ПАТЕНТ, 2007. – 112 с.
3. Кузин Ф.А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты. Практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – 5-е изд., доп. – М.: «Ось-89», 2000. – 224 с.
4. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень. Пособие для соискателей. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 400 с.
5. Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. – 3rd Edition. – Morgan Kaufmann, 2011. – P. 664.
6. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк. , 2003. – 479 с. http://bookre.org/reader?file=621775
7. Шпаков П.С., Статистическая обработка экспериментальных данных: учебное пособие для студентов вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов. – Москва: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 261 с.
8. В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 1998. – 608 с.
9. Елисеева И.И. Общая теория статистики: учебник для вузов / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев; под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 656 с.

**Дополнительная литература**

1. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс (+CD). – СПб.: Изд. Питер, 2001. – 368 с.
2. Бабаев Д.Б. Как работать над диссертацией: Учеб. пособие. - Иваново: Минэнерго СССР, 1989
3. Новиков А.М. Как работать над диссертацией: Пособие для начинающего педагога-исследователя. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во ИПК и ПРНО МО, 1996
4. Селетков С.Г. Соискателю ученой степени. – Ижевск.: ИжГТУ, 1999
5. Соловьев В.И. О функциональных свойствах автореферата диссертации и особенности его составления // Научно-техническая информация. – 1981. – Сер. 1, 1981, № 6
6. Шестимиров А.А. Составление заявки на изобретение в Российской Федерации. – М.: ВНИИПИ, 1997.
7. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. [Портал]: http://www.fips.ru/ .
8. Эллиотт С.М., Литвинов Б.В. Основные правила опубликования научно-технических статей в западных технических журналах. – Снежинск.: РФЯЦ – ВНИИТФ, 1998
9. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. ГОСТ Р 15.011 //Интеллектуальная собственность. 1998. №4. С. 47-59.
10. Демидова А.К. Пособие по русскому языку: Научный стиль. Оформление научной работы. – М.: Русский язык, 1991.
11. **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Компьютерные классы с пакетами прикладных программ

2. Учебные лаборатории по разделам федеральной компоненты курса.

3. Научно-исследовательские лаборатории по региональной и вузовской компонентам курса.