**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Утверждаю**

Директор ЭНИН

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.М. Завьялов

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по направлению подготовки **03.06.01 Физика и астрономия**

Профиль:

**01.04.02** Теоретическая физика;

**01.04.14** Теплофизика и теоретическая теплотехника;

**01.04.17** Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

ТОМСК 2014

**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 инновационные задачи,связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования объектов химического и энергетического назначения, связанного с быстропротекающими экзотермическими процессами.
* Умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для энергетической отрасли, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике.
* Умение работать с аппаратурой, выполненной на базе микропроцессорной техники и персональных компьютеров для решения практических задач проектирования, конструирования, создания и эксплуатации с обеспечением пожарной безопасности аппаратов, в которых осуществляется физико-химические процессы - аналоги горения, детонации и взрыва

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 принципы управления сложными системами;
* производственно-технологические режимы работы объектов повышенной пожарной опасности;
* методы регистрации параметров быстропротекающих экзотермических физико-химических процессов;
* современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем регистрации и обработки экспериментальных данных по протеканию физико-химических процессов.

**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 и экспериментальные методы разработки математических моделей энергетических установок и химических реакторов на основе быстропротекающих физико-химических процессов, аппаратов, использующих процессы воздействия высокоэнергетических потоков, в том числе плазмы, на поверхность вещества;
* организовывать и проводить экспериментальные исследования и компьютерное моделирование различных физических объектов с применением современных средств и методов; анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения;
* использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

**Владеть:**

* навыками формулирования математических моделей различных физико-химических процессов;
* 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 анализа динамических свойств математических моделей систем;
* опытом синтеза систем управления;
* навыками работы в научном коллективе;
* опытом применения современных методов разработки технического,
* информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.

1. **СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Модули дисциплины, изучаемые в 1-8 семестрах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| А3.В. Научно-исследовательская работа | | | | |
| Название дисциплины | Кафедра | семестр | часов | кредитов |
| Научно-исследовательская работа | ТПТ | 1 | 882 | 24 |
| 2 | 882 | 24 |
| 3 | 846 | 23 |
| 4 | 954 | 28 |
| 5 | 1278 | 26 |
| 6 | 1170 | 23 |
| Форма отчетности – зачет |  |  | 6048 | 168 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  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 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. **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 НИР аспирант должен подготовить и на заседании научного семинара 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., 2006. – 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.