



**«Московский государственный технический
университет имени Н.Э.Баумана»
(МГТУ им. Н.Э.Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор —
проректор по научной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана
_____ В.Н. Зимин

«__» _____ 2014 г.

Регистрационный номер

**Рабочая программа
Научно-исследовательская работа
по направлению 20.06.01 «Техносферная безопасность»**

Программа составлена в соответствии с основной образовательной программой послевузовского профессионального образования МГТУ им. Н.Э. Баумана для аспирантов, обучающихся по специальности:

Наименование специальности	Шифр специальности
Пожарная и промышленная безопасность в машиностроении	05.26.03

Обсуждено на заседании кафедры Э9 «__» _____ 2014 г. Протокол № _____ Зав.кафедрой _____ А.А. Александров	Автор программы: К.т.н., доцент _____ В.В. Тупов
--	---

Форма обучения: **очная**

Москва, 2014 г.

1. Общая характеристика

Научно-исследовательская работа (НИР) относится к вариативной части и входит в блок № 3 программы аспирантуры.

Трудоемкость НИР составляет **198** зачетных единиц (7128 часов)..

Научно-исследовательская работа и подготовка выпускной квалификационной

НИР и подготовка выпускной квалификационной работы проводится в течение всего периода обучения, ведется в соответствии с индивидуальным планом аспиранта и выполняется в отдельные периоды обучения одновременно с учебным процессом и педагогической практикой. По НИР в конце каждого учебного года предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета.

Выполненная НИР завершается написанием выпускной квалификационной работы, которая должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Порядок представления и защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, а также требования к ее содержанию и оформлению регламентируются соответствующими положениями Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации.

1.1. Цель и задачи

1.1. Целью выполнения НИР является приобретение, развитие и применение в ходе работы над диссертацией профессиональных знаний по избранному направлению подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность» направленности аспирантского обучения по профилю 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность в машиностроении».

1.2. Указанная цель достигается решением следующих задач:

-выполнение анализа состояния проблемы, связанной с темой диссертации, в профильной области техники и технологии;

-освоение теоретических положений, описывающих проблему;

-выбор, изучение и применение в рамках профильного направления методов и средств расчетного моделирования процессов и явлений в объекте исследования;

-изучение и применение принципов рационального проектирования узлов и деталей объекта исследования с учетом реализации энерго- и ресурсосбережения, а также минимизации вредного воздействия на окружающую среду при эксплуатации объекта;

-освоение подходов и учет мировых тенденций развития данной области техники, обеспечивающих высокий технико-технологический уровень, новизну и надежность проектируемых объектов;

-получение навыков применения современных методов и средств испытаний, а также диагностики объектов исследования, их систем, узлов, деталей и материалов.

1.2. Компетенции, приобретаемые аспирантами в результате выполнения НИР

УК-1 - 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-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5 - способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

УК-6 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и лич-

ностного развития.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности, мониторинга и контроля среды обитания человека;

ОПК-2 - владением культурой научного исследования человекообразных систем на основе использования принципов синергетики и трансдисциплинарных технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий и геоинформационных систем;

ОПК-3 - способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере обеспечения безопасности с учетом правил соблюдения авторских прав;

ОПК-4 - готовность организовать работу исследовательского коллектива в сфере обеспечения экологической и промышленной безопасности, безопасности труда, защиты в чрезвычайных ситуациях, по проблемам прогнозирования рисков и новых технологий мониторинга техногенных опасностей;

ОПК-5 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 - готовность применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области пожарной и промышленной безопасности в машиностроении;

ПК-2 - способность создавать и исследовать, тематические и программные модели процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности в области пожарной и промышленной безопасности в машиностроении;

ПК-3 - умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества функционирования объектов профессиональной деятельности;

ПК-4 – способность выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем в области профессиональной деятельности с целью их исследования и реализации средствами вычислительной техники;

ПК-5 - способность разрабатывать математические модели, методы, применять компьютерные технологии и системы поддержки принятия решений в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека

2. Место НИР в структуре основной профессиональной программы послевузовского профессионального образования

НИР является как по сути, так и по объему (трудоемкости) основой программы аспирантского обучения, поскольку именно в ходе выполнения НИР в итоге осваивается, применяется и закрепляется весь комплекс компетенций, характеризующий специалиста высшего профессионального уровня подготовки.

3. Структура и содержание НИР

3.1. Структура НИР

Общая за период обучения (4 года) трудоемкость НИР составляет 198 зачетных единиц или 7128 ч. Формы итогового контроля - результат предварительной защиты диссертации.

3.2. Содержание НИР

№ п/п	Содержание	Объем, ч	Доля (в % от суммарного объема НИР)	Период (семестр)	
				Начало	Окончание
1	Обзор литературы	702	10	1	2

2	Теоретическая часть	1182	16	1	2
3	Разработка программного обеспечения (моделей, алгоритмов, программ и т.п.)	862	12	2	3
4	Выполнение расчетов	702	10	3	4
5	Создание экспериментальной установки, написание методики проведения эксперимента	1652	22	3	5
6	Разработка конструкторской документации (КД) и изготовление объектов испытаний	1262	17	5	6
7	Проведение и обработка результатов эксперимента	542	8	6	7
8	Разработка и защита положений технической новизны	72	2	4	7
9	Публикации и выступления с докладами. Публикации и выступления с докладами. Оформление диссертации.	152	3	1	7
Итого:		7128	100		

4. Описание разделов

№ п/п	Содержание	Описание
1	Обзор литературы	Нахождение, выбор и анализ литературных, справочных, диссертационных, патентных и иных, включая электронные издания источников, отражающих состояние проблемы, а также степень ее разработки. Итогом обзора является постановка цели и задач текущего исследования.
2	Теоретическая часть	Выбор (или самостоятельный вывод) основных уравнений и зависимостей, описывающих исследуемый процесс и определение методов их решения. Обоснование задания граничных условий, решение (при необходимости) оптимизационных задач. Анализ и прогнозирование поведения ключевых функций.
3	Разработка программного обеспечения (моделей, алгоритмов, программ и т.п.)	Подготовка математического обеспечения (ядра) для вновь разрабатываемых программ. Написание блок-схем и алгоритмов вновь, написание текста программ, отладка их работы и идентификация на основе сопоставления с известными результатами аналогичных расчетных или экспериментальных работ. Создание расчетных моделей, назначение граничных условий,

		формирование массивов входных данных. Написание инструкций по применению вновь разработанных расчетных средств.
4	Выполнение расчетов	Составление плана расчетного (вычислительного) эксперимента и проведение расчетов. Отладка (при необходимости) математического обеспечения и/или алгоритма программ. Осуществление оптимизационных процедур при решении задач нахождения экстремумов функций.
5	Создание экспериментальной установки, написание методики проведения эксперимента	Разработка эскизного проекта изготовления новой или проекта модернизации существующей экспериментальной установки. Изготовление рабочих чертежей деталей и/или сборочных единиц. Заключение договоров на изготовление, контроль изготовления и приемка работ. Монтаж (сборка) и отладка работы установки. Написание программы и методики испытаний. Приобретение и монтаж измерительного оборудования. Оценка погрешности измерений. Выполнение пробных экспериментов.
6	Разработка конструкторской документации (КД) и изготовление объектов испытаний	Выполнение рабочих и сборочных чертежей для вновь изготавливаемых объектов испытаний. Заключение договоров на изготовление опытных деталей и узлов, а также материалов для испытаний. Закупка или приобретение готовых изделий - объектов испытаний.
7	Проведение и обработка результатов эксперимента	Проведение экспериментов согласно ранее написанной программе и методике. Обработка полученных результатов эксперимента.
8	Разработка и защита положений технической новизны	Составление заявок на предполагаемые изобретения, сопровождение экспертной проверки материалов заявок. Патентование технических решений.
9	Публикации и выступления с докладами. Публикации и выступления с докладами. Оформление диссертации.	Написание статей и тезисов докладов. Работа с редакциями и рецензентами. Участие в научно-технических конференциях, а также выступления с плановыми докладами о результатах работы над диссертацией на заседаниях профильной кафедры. Написание, редактирование и внесение текущих правок в текст диссертации по ходу ее выполнения. Окончательное оформление диссертации для подготовки ее сдачи в Совет. Разработка иллюстративно-графического материала для ее презентации и защиты.

5. Образовательные технологии

В процессе выполнения НИР аспиранты имеют возможность использовать все формы получения и закрепления знаний, а также приобретения опыта их представления, используемые на кафедре:

- учебно-методическую литературу по профильным дисциплинам;
- электронные учебные издания (ЭУИ);
- конспекты лекций (по согласованию и предоставлению научного руководителя);
- описания расчетных программ и экспериментально-лабораторного оборудования;
- наглядные пособия, плакаты и атласы конструкций;
- использование (в том числе модернизация и отладка) лабораторно-технического, испытательного; научно-исследовательского оборудования и приборов кафедры.

Выполняя НИР, аспиранты имеют дополнительную возможность приобретать указанные выше профессиональные компетенции путем:

- работы в научных семинарах кафедры, а также других кафедр, научных школ или организаций по теме своей работы;
- участия в научно-технических конференциях и симпозиумах;

- выполнения работ в рамках госконтрактов; хозяйственных договоров или договоров творческого сотрудничества с предприятиями;
- участия в конкурсах заявок на получение грантов для проведения НИР или конкурсах работ молодых ученых и специалистов;
- подготовки статей, тезисов докладов, заявок на предполагаемые изобретения; написания разделов отчетов о НИР в рамках хоздоговорной тематики.
- участия в международных программах и проектах по профилю подготовки;
- стажировки на Российских и зарубежных организациях;
- участия в сетевых формах научной коммуникации.

6. Оценочные средства текущего контроля выполнения НИР

Основным средством оценки состояния выполнения НИР является индивидуальный план аспирантского обучения.

Формой текущего контроля соответствия плановых и реальных показателей выполнения НИР является аттестация аспирантов, проводимая ежегодно (как правило, в феврале) последовательно на кафедральном и факультетском уровнях.

Ежегодной оценке состояния выполнения НИР подлежат:

- обоснование выбора направления и темы диссертационной работы (на первом году обучения);
- промежуточный доклад аспиранта о результатах выполнения диссертации;
- итоговый (предзащита) доклад аспиранта о диссертационной работе.

Контрольные вопросы аспиранту и научному руководителю со стороны профессорско-преподавательского состава кафедры и членов факультетской комиссии по аттестации включают в себя:

- обоснование актуальности и соответствия профильному направлению (направленности) темы научной работы;
- обоснованность выбора научно-методических подходов и средств для решения научно-технической проблемы;
- наличие признаков научной новизны и практической полезности ожидаемых результатов работы;
- достаточность количества и уровня составляющих апробацию публикаций, отражающих суть и содержание диссертационной работы;
- наличие элементов защиты прав интеллектуальной собственности в результатах работы;
- возможные риски незавершения работы в указанные индивидуальным планом сроки и пути решения этой проблемы.

7. Учебно-методическое обеспечение НИР

7.1. Основная литература:

1. Новикова А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования.-М.: Либроком.-280с.
2. Болдин А.П. Основы научных исследований: Учебник/А.П.Болдин, В.А.Максимов.-М.: Академия, 2012.-336 с.
3. Карпов А.С., Карпов В.А. Практическое пособие для аспирантов и соискателей: (как поступить в аспирантуру, как написать диссертацию, автореферат, научную статью, как подготовиться к защите и защитить диссертацию)/.-2-е изд., перераб.-М.: Науч. технологии, 2014.-265с.
4. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник / С.В. Белов – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2010. – 671с. – (Основы наук).

7.2. Дополнительная литература:

1. Основы научных исследований: Учеб. для техн. вузов/В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. - М.: Высш. шк., 1989. - 400 с.
2. Костомаров В.Г. О языке диссертаций//Бюллетень ВАК.-2000.-№2.-С.1-4.

3. Кузин Ф.А. Кандидатская диссертация: Методика написания, правила оформления и порядок защиты: Практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени.-М.: Ось-89, 2003.-224с.

4. Тунаков А.П. Как работать над диссертацией.-Казань: Отечество, 2005.-204с.

5. Открытые информационные ресурсы сети Интернет (<http://elibrary.ru> и др.).

7.3. Литература по тематике научно-исследовательской работы

1. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем / Пер. с англ. М.: Мир, 1984, 399 с.

2. Свами М., Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы / Пер. с англ. М.: Мир, 1984, 287 с.

3. Зыков А.А. Основы теории графов. М.: Наука, 1987, 268 с.

4. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие – М.: Академия ГПС МДВ России, 2000. – 118с.

5. Пожарная безопасность зданий и сооружений = Fire safety of buildings and works : СНиП 21-01-97. - СПб. : ДЕАН, 2007. - 47 с. - (Безопасность труда России).ISBN978-5-93630-586-3.

6. Калыгин В. Г., Бондарь В. А., Дедеян Р. Я. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций : учеб. пособие / Калыгин В. Г., Бондарь В. А., Дедеян Р. Я. ; общ. ред. Калыгин В. Г. - М. : Колос, 2008. - 518 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр. в конце лекций. - ISBN 978-5-9532-0670-

7. Кукин П.П., Лапин В.Л., Подгорных Е.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда. – М.: Высшая школа. – 1999.

8. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / Семенова И. В. - М. : Академия, 2009. - 519 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование: Безопасность жизнедеятельности). - Библиогр.: с. 496-499. - ISBN 978-5-7695-4903-8.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Пакеты расчетных программ

8.1.1. Лицензионные пакеты и программы, разработанные на кафедре Э-9:

Расчетные программы для оценки надежности технических систем и анализа риска «АРБИТР»

8.1.2. Образцы деталей современных экозащитных средств, их демонстрационные макеты, плакаты и атласы по конструкции устройств охраны среды обитания.

8.1.3. Электронные версии лекционных курсов по разделам дисциплины (презентации).

8.2. Лабораторное оборудование, наглядные пособия и оргтехника

Категория аудиторий, кабинетов, лабораторий и т.п.	Наименование оборудования	Кол-во	Год ввода в экспл.
Компьютерная лаборатория (603э)	Персональные компьютеры	19	2013
Там же	Принтер	1	2007
НУ ЦУКС (611э)	Персональные компьютеры	23	2014
	Ноутбук с установленными средствами MS Office Power Point	3	2014
	Стационарный мультимедийный экран	1	2014
Там же	Доска передвижная	1	2014
	Аудиовизуальный комплекс	1	2014

Автор программы:

_____ В.В. Тупов
" _____ " _____ 2014 г.

Заведующий кафедрой "Экология и промышленная безопасность" (Э-9)

_____ А.А. Александров
" _____ " _____ 2014 г.

Руководитель направления подготовки (05.06.01)

_____ В.А. Девисилов
" _____ " _____ 2014 г.

Начальник управления докторантуры и аспирантуры

_____ И.Б. Шавырин
" _____ " _____ 2014 г.