

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



«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

Настоящая программа составлена в соответствии с ООП высшего профессионального образования (уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации) по направлению 05.06.01 «Науки о Земле» (форма обучения: очная)

Профиль направления	Научная специальность
Экология	03.02.08

Обсуждено на заседании кафедры Э-9
28 августа 2014 г.
Протокол № 07-2014

Автор программы:
Доцент каф. Э-9 В.В. Тупов

Министерство образования и науки РФ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»
 (МГТУ им. Н.Э. Баумана)



«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

Настоящая программа составлена в соответствии с ООП высшего профессионального образования (уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации) по направлению 05.06.01 «Науки о Земле» (форма обучения: очная)

Профиль направления	Научная специальность
Экология	03.02.08

Обсуждено на заседании кафедры Э-9
 28 августа 2014 г.
 Протокол № 07-2014

Автор программы:
 Доцент каф. Э-9 В.В. Тупов

Москва

2014

1. Общая характеристика

Научно-исследовательская работа (НИР) относится к вариативной части и входит в блок

№ 3 программы аспирантуры.

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

1.1.1. Целью выполнения НИР является приобретение, развитие и применение в ходе работы над диссертацией профессиональных знаний по избранному направлению подготовки и направленности аспирантского обучения.

1.1.2. 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 планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 - способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

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

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 - готовностью применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития техносферной безопасности, организовать работу исследовательского коллектива в этой области деятельности;

ПК-2 - способностью научно обосновывать, разрабатывать и совершенствовать методы проектирования технологических систем, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов промышленности и транспорта на окружающую среду;

ПК-3 - способностью научно обосновывать и разрабатывать методы расчета, проектирования и совершенствования природоохранной техники и технологий;

ПК-4 - готовностью разрабатывать и совершенствовать системы экологического мониторинга и контроля состояния среды обитания;

ПК-5 - готовностью разрабатывать экологически безопасные технологии очистки, утилизации и хранения вредных промышленных отходов.

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 (3 года) трудоемкость НИР составляет 138 зачетных единиц или 4968 час. 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	497	10	1	2
2	Теоретическая часть	795	16	1	2
3	Разработка программного обеспечения (моделей, алгоритмов, программ и т.п.)	596	12	2	3
4	Выполнение расчетов	497	10	3	3
5	Создание экспериментальной установки, написание методики проведения эксперимента	1093	22	3	4
6	Разработка конструк-	844	17		

	торской документации (КД) и изготовление объектов испытаний			3	4
7	Проведение и обработка результатов эксперимента	397	8	4	5
8	Разработка и защита положений технической новизны	100	2	4	5
9	Публикации и выступления с докладами. Публикации и выступления с докладами. Оформление диссертации.	149	3	1	5
Итого:		4968	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.. 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, 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. Мон-

		таж (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 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.

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.).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Пакеты расчетных программ

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

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.
Лаборатория «Экологическая безопасность» (ауд. 605э)	Лабораторные установки: «Очистка сточных вод», «Модуль обратноосмотический», «Модуль ультрафильтрационный», «Методы очистки воды»	4	2010
Научно-исследовательская лаборатория «Новые методы очистки воды» (ауд. 519э)	Микроскоп стереоскопический панкратический МСП-1, Верхнеприводная механическая мешалка Apexlab JJ-5 (2 шт.), Турбидиметр HACH 2100N, Портативный колориметр HACH DR/890.	5	2007-2013
Там же	Портативный многофункциональный спектрофотометр HACH Lange DR/2800	1	2005
Там же	pH-метр Mettler Toledo S220, Весы электронные Acculab	1 1	2013 2013
Там же	Расходные материалы	10	2012
Компьютерная лаборатория (603э)	Персональные компьютеры	19	2013
Там же	Принтер	1	2007
НУ ЦУКС (611э)	Персональные компьютеры	23	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.

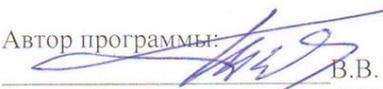
Руководитель направления подготовки (05.06.01)

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

Начальник управления докторантуры и аспирантуры

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

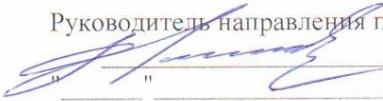
Автор программы:


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. Девислов
" " 2014 г.

Начальник управления докторантуры и аспирантуры


И.Б. Шавырин
" " 2014 г.