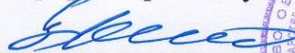


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе



Драгунов В.К.

« 16 » июня

2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 01.06.01 Математика и механика

Направленность (специальность) 01.02.06 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Индекс по учебному плану: Б 3.1

Всего: 6948 часов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целью научно-исследовательской деятельности программы аспирантуры является формирование компетенций, обеспечивающих развитие навыков научно-исследовательской деятельности по решению проблем динамики, прочности, надежности и безопасности машин, приборов, аппаратуры, оборудования, устройств, сооружений и их конструктивных элементов.

В процессе научно-исследовательской деятельности обучающийся решает задачи, направленные на выработку у обучающегося следующих компетенций:

универсальные компетенции:

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);

общепрофессиональные компетенции:

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

профессиональные компетенции:

способность выявлять сущность научно-технических проблем динамики, прочности, надежности и безопасности машин, устройств и конструкций и привлекать, модернизировать и разрабатывать для их решения теоретические и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования (ПК-1);

способность критически анализировать существующие концепции и подходы к решению проблем динамики, прочности, надежности и безопасности машин, устройств и конструкций с учетом современных потребностей промышленности, достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, формулировать на этой основе задачи и разрабатывать программы исследований,

выбирать, модернизировать и разрабатывать адекватные теоретические и экспериментальные методы решения (ПК-2);

способность самостоятельно осваивать и применять современные математические концепции и вычислительные методы, системы компьютерной математики, компьютерного проектирования и инжиниринга для эффективного решения проблем динамики, прочности, надежности и безопасности машин, устройств и конструкций (ПК-3);

готовность самостоятельно планировать и осуществлять прикладную научно-техническую деятельность в области динамики, прочности, надежности и безопасности машин, устройств и конструкций в интересах удовлетворения потребностей различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства (ПК-4);

готовность проводить учебные занятия, лабораторные работы, вычислительные практикумы по направленности подготовки, руководить научно-исследовательской работой студентов бакалавриата и магистратуры, принимать непосредственное участие в разработке учебных программ дисциплин и курсов (ПК-5).

Выработка компетенций происходит в процессе решения задач категорий «знать», «уметь», «владеть».

Задачи категорий «знать»:

- содержание современных концепций обеспечения прочности, надежности и безопасности машин, устройств и конструкций (ПК-4);
- физическое содержание математических моделей материалов и элементов конструкций, применяющихся при решении проблем динамики, прочности, надежности и безопасности (ПК-1);
- теоретические основы численных методов, применяемых для решения задач динамики, прочности, надежности и безопасности машин, устройств и конструкций (ПК-3);

Задачи категорий «уметь»:

- анализировать научно-техническую информацию по проблемам динамики, прочности, надежности и безопасности машин, устройств и

конструкций с использованием для сбора информации электронных библиотечных систем и специализированных баз информации (УК-1);

- корректно формулировать математические задачи исследования динамики, прочности, надежности и безопасности машин, устройств и конструкций (ОПК-1);

- использовать современные программные средства компьютерной математики и специализированные программные комплексы для решения задач обеспечения прочности, надежности и безопасности машин, устройств и конструкций (ПК-3);

Задачи категории «владеть»:

- системой понятий, гипотез и математическим аппаратом классических и технических теорий механики материалов и конструкций (ПК-5);

- навыками подготовки научно-технических публикаций на уровне требований, предъявляемых редакциями рецензируемых научных изданий (УК-5);

- навыками публичных выступлений по результатам выполненных исследований на научно-технических конференциях (ПК-2).

2. ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

2.1. Место научных исследований в структуре программы аспирантуры.

Научным исследованиям в структуре программы аспирантуры соответствует Блок 3 «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы. Объем данного раздела равен 193 зачетные единицы (з.е.). Научные исследования выполняются в течение всего периода обучения. Распределение их общего объема по годам обучения приводится в учебном плане программы аспирантуры.

2.2. Основные этапы проведения научных исследований.

Программа выполнения научных исследований направлена на решение задач, определяемых целью исследования. Выделяются основные компоненты, составляющие программу исследования и соответствующие этапам ее проведения:

1. Формулирование цели и задач научного исследования.
2. Формирование модельных представлений в отношении объекта исследования.
3. Выбор (разработка, модернизация) методов решения задач исследования.
4. Проведение исследования. Обработка и анализ результатов исследования.

К обязательному разделу программы научно-исследовательской деятельности относится оформление результатов научных исследований в соответствии с требованиями к оформлению научно-квалификационных работ (диссертаций) на соискание ученой степени кандидата наук.

В программах проведения научных исследований выделяются следующие этапы.

I этап. Формулирование цели и задач научного исследования.

Основные компоненты этапа:

- выбор области научных исследований;
- изучение отечественных и зарубежных литературных и патентных источников, соответствующих выбранной области исследования;
- составление библиографического обзора по проблематике выбранной области;
- формулирование актуальных проблем, оценка достигнутых результатов и выявление нерешенных задач;
- определение объекта научного исследования;
- формулирование цели и задач исследования;
- обоснование актуальности научно-исследовательской работы в выбранном направлении и ее предполагаемых результатов.
- оценка научной новизны предполагаемых результатов научного исследования.

II этап. Формирование модельных представлений в отношении объекта исследования.

Формирование модельных представлений в отношении объекта исследования основывается на результатах изучения отечественных и зарубежных литературных и патентных источников и, как правило, в результате проведения экспериментальной работы в формах: натурный эксперимент на реальном объекте,

стендовые испытания, физическое моделирование, компьютерное моделирование, математическое моделирование.

Проведение экспериментальной работы с целью получения исходной информации об объекте предполагает разработку мероприятий по ее обеспечению, в которые в общем случае входят:

- разработка программы эксперимента;
- выбор (разработка, модернизация) средств для проведения эксперимента;
- разработка математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных;
- обработка и анализ результатов экспериментальных данных.

Проведение стендовых испытаний может предполагать разработку документации по проектированию, конструированию и изготовлению стендов, а также сопровождение процесса их изготовления.

Формирование модельных представлений в отношении объекта исследования заключается в:

- установлении функциональных связей между элементами объекта и связей объекта с внешней средой;
- выделении совокупности существенных параметров для описания объекта;
- выборе (разработке, модернизации) математического аппарата для решения задач научного исследования;
- верификации сформированных модельных представлений в отношении их адекватности объекту исследования.

Проверка адекватности используемых моделей относится к числу наиболее ответственных компонентов научного исследования. Отсутствие проверки, или проверка, проведенная не в полном объеме, оставляет открытым вопрос о корректности и обоснованности конечных результатов исследования.

III этап. Математическая постановка задач научного исследования и выбор (разработка, модернизация) методов решения.

На данном этапе проводится формализация (математическая постановка) задач исследования, решение которых приводит к достижению цели исследования (этап I) на основе модельных представлений объекта (этап II).

Основные компоненты этапа:

- математическая постановка задач исследования;
- выбор (разработка, модернизация) методов решения задач;
- обоснование и проведение верификации выбранных (разработанных, модернизированных) методов, анализ их возможностей и ограничений применительно к решаемым задачам исследования;
- оценка научной новизны, достигнутой при разработке или модернизации методов решения.

IV этап. Решение задач исследования. Обработка и анализ результатов.

Основные компоненты этапа:

- разработка программы реализации решения задач исследования;
- разработка методического обеспечения и программно-аппаратных средств для решения задач исследования;
- проведение решения задач и получение результатов;
- обработка и анализ результатов решения;
- формулировка критериев и проведение на их основе оценки достоверности результатов решения;
- формулирование выводов на основе полученных результатов;
- оценка научной новизны полученных результатов.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.

Результаты исследования должны быть представлены в виде выпускной квалификационной работы (ВКР) в соответствии с требованиями к научно-квалификационным работам (диссертациями) на соискание ученой степени кандидата наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней», утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена следующими разделами.

- Титульный лист.
- Оглавление.

- Аннотация.
- Введение.
- Основное содержание ВКР, разбитое по главам.
- Заключение (основные выводы по работе).
- Список литературных источников, использованных в ВКР.
- Приложения.

Во введении приводится краткая общая характеристика работы в форме утверждений без доказательств и пояснений. Краткая характеристика работы должна содержать следующие позиции:

1. Актуальность научного исследования.
2. Цель работы.
3. Задачи работы.
4. Используемые методы решения задач.
5. Основные научные результаты работы.
6. Степень новизны научных результатов.
7. Обоснование достоверности полученных научных результатов.
8. Публикации, в которых изложены основные научные результаты работы с указанием числа публикаций в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России.
9. Характеристика структуры ВКР (диссертации).

Основное содержание ВКР разбивается на главы. Главы соответствуют изложению решений задач научного исследования. Каждая глава завершается разделом «Выводы по главе», в котором формулируются результаты, полученные в данной главе. При этом выводы по главе не должны подменяться аннотацией изложенного в главе исследования. Отдельная (последняя) глава ВКР может быть посвящена практическому использованию результатов НИР в какой-либо организации. В ней дается описание проблемы (задачи), разрабатываемой данной организацией, указывается какие конкретно результаты ВКР и в каком объеме использованы организацией и полученный эффект от их использования. Факт практического использования результатов ВКР подтверждается соответствующим актом.

В заключении излагаются основные выводы по работе в целом. В выводах излагаются полученные результаты, обладающие научной новизной. Рекомендуется их изложение в формате, указанном в описании I этапа научных исследований для формулирования предполагаемых научных результатов. Формулирование выводов научного исследования не должно подменяться аннотацией отдельных составляющих исследования. В заключении в качестве вывода может приводиться информация о практическом использовании результатов ВКР (при наличии такового). Сформулированные в заключении выводы по работе в целом следует сопоставить с сформулированными ранее во введении и первой главе ВКР целью и задачами исследования. Выводы должны свидетельствовать в конкретной форме о полном решении всех задач и достижения поставленной цели исследования. При нарушении такого соответствия должна быть проведена редакционная или содержательная коррекция выводов или задач исследования.

Список литературных источников, приводимый в ВКР, должен содержать только те публикации, на которые имеются ссылки в тексте работы. Систематизация списка литературы может устанавливаться в следующих вариантах:

1. сквозная по всей работе нумерация источников в соответствии с порядком их появления в тексте;
2. сквозная по всей работе в соответствии с алфавитным порядком фамилий авторов работ;
3. с разбиением всех работ по главам, в которых появляется первая ссылка на работу, и нумерация внутри главы в порядке их появления (двойная нумерация каждой работы: «номер главы – номер работы»).

Способ систематизации литературных источников определяет автор ВКР.

Основные результаты, полученные в процессе научного исследования, должны быть опубликованы, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации научных результатов диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата наук.

Результаты исследования должны также доводиться до сведения научной общественности путем участия автора с докладами в профильных научных конференциях.