

**МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени профессора Н.Е. Жуковского»
(ФГУП «ЦАГИ»)**



**ПРОГРАММА
«ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
(ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК»**

Направление подготовки: 01.06.01 – «Математика и механика»

Профиль: 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»

05.07.01 «Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов»

05.07.03 «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Уровень образования: высшее образование – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения
Очная, заочная**

Жуковский, 2021

Программа «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки: **01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.06.2014г. № 866.

Программа рекомендована Научно-методическим советом ФГУП «ЦАГИ» для направлений подготовки и направленностей:

Направления подготовки: **01.06.01 «Математика и механика».**

Профиль (направленность): **01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»; 05.07.01 «Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов»**

05.07.03 «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Разработчики программы:

Т.С. Лобасова

ФИО



подпись

ФИО

подпись

ФИО

подпись

Согласовано:

Председатель научно-методического совета по аспирантуре

А.М. Гайфуллин,

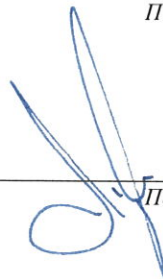
д.ф.-м.н., чл.-корр. РАН



Подпись

Заместитель Генерального директора по научной деятельности

А.Л. Медведский – д.ф.-м.н., доц.



Подпись

Содержание

1	Общие положения	4
1.1	Цель и задачи программы	4
1.2	Место программы в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
1.3	Планируемые результаты обучения по программе в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы	5
2	Объем и содержание программы	14
2.1	Объем программы	14
2.2	Структура и содержание программы	15
3	Этапы обучения по программе	19
4	Промежуточный контроль по программе	21
5	Форма отчетности по программе обучения	22
6	Перечень основной и дополнительной литературы	22
6.1	Основная литература	22
6.2	Дополнительная литература	23
7	Аннотация программы	24
8	Лист регистрации изменений	26

1. Общие положения

1.1 Цель и задачи программы

Выполнение научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (НКР) является заключительным этапом научно-исследовательской деятельности аспиранта.

Подготовка НКР имеет своей целью:

- определение степени освоения компетенций, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре);

- систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний и практических умений аспиранта и применение этих знаний при решении конкретных практических задач;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы, овладение методикой исследования и эксперимента при решении разрабатываемых проблем и направлений в рамках профиля (специальности) подготовки аспиранта.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования НКР должна соответствовать:

- области профессиональной деятельности аспиранта;
- объектам профессиональной деятельности аспиранта;
- основным видам профессиональной деятельности.

НКР выполняется в соответствии с рабочим учебным планом, направленностью (профилем) образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и направлена на решение следующих задач:

- формирование умения использовать различные методы научного познания в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

- формирование умения решать научно-исследовательские задачи с использованием современных методов отрасли научного знания;

- овладение современными методами сбора, обработки и использования научной информации по исследуемой проблеме;

- овладение навыками применения современных информационных технологий при проведении научных исследований;

- формирования умения осуществлять библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- формирование умений использовать достижения смежных наук в своих исследованиях;

- формирование навыков создания научного текста с учетом его формальных и содержательных характеристик по результатам самостоятельного исследования.

НКР должна:

- представлять собой теоретическое и практическое исследование одной из актуальных тем в области науки, в которой аспирант демонстрирует уровень овладения необходимыми теоретическими знаниями и практическими

умениями, и компетенциями, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи;

- показывать уровень освоения аспирантом методов научного анализа сложных явлений, умение делать теоретические обобщения и практические выводы, обоснование предложений с использованием экспериментальных данных;

- отражать умение аспиранта пользоваться рациональными приемами сбора, обработки и систематизации информации;

- носить самостоятельный характер;

- соответствовать требованиям логичного и четкого изложения материала, доказательности и достоверности фактов;

- быть правильно оформлена (иметь четкую структуру, завершенность, правильное оформление библиографических ссылок и самой библиографии, включающей список нормативных правовых актов, научной литературы и справочного материала, аккуратно исполнена);

- авторская позиция по спорным вопросам должна быть аргументирована и обоснована.

1.2 Место программы в структуре основной профессиональной образовательной программы

Подготовка аспирантом НКР относится к вариативной части Блока 3 «Научные исследования» основной профессиональной образовательной программы аспирантуры и является обязательной для освоения по всем направлениям подготовки в аспирантуре.

1.3 Планируемые результаты обучения по программе в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Подготовка аспирантом НКР направлена на формирование следующих **универсальных (УК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК)** в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **01.06.01 «Математика и механика»**:

- 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 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-2);

- 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-5);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Подготовка аспирантом НКР направлена на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)** в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы по профилю (специальности):

1) 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»:

- способность вести научную дискуссию и демонстрировать знания по основным теоретическим разделам механики жидкости и газа и плазмы (ПК-1);
- приобретение знаний в области теоретического описания, численного моделирования и экспериментального исследования течений жидкостей и газов (ПК-2).

2) 05.07.01 «Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов»:

- способность составлять план научно-исследовательской работы, контролировать ход его выполнения, определять необходимые ресурсы, оценивать полученные результаты (ПК-1);
- способность в составе коллектива решать задачи профессиональной деятельности (ПК-2);
- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, критически переосмысливать накопленный опыт (ПК-3).

3) 05.07.03 «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»:

- способность к критическому анализу и оценке существующих методов исследований, а также современных научных достижений в области прочности летательных аппаратов (ПК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и прикладных задач в области прочности летательных аппаратов (ПК-2);
- готовность к самостоятельной работе по решению новых задач (ПК-3).

4) 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»:

- способность вести научную дискуссию и демонстрировать знания по основным теоретическим разделам теории динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов (ПК-1);

- приобретение знаний в области теоретического описания, численного моделирования и экспериментального исследования динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов (ПК-2).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Таблица 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенций

Код	Содержание	Результаты обучения
компетенции		
УК-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.</p> <p>Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
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	<p>Знать основные этапы исторического развития науки; специфику и основания постановки проблемы развития науки, основные стратегии описания развития науки; основные проблемы исследования науки как историко-культурного и социокультурного феномена, ее функции, законы развития и функционирования; этические проблемы и аспекты науки и научной деятельности; современное состояние философско-методологических исследований науки.</p> <p>Уметь работать с научной литературой по проблемам истории и философии науки; философски осмыслять, анализировать научные факты, основные</p>

		<p>концепции и теории частных и фундаментальных наук; обобщать эмпирический исследовательский материал с позиций философского мировоззрения и научной методологии.</p> <p>Владеть навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики; навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
УК-3	<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Знать основные классические и современные результаты в области методов оптимизации.</p> <p>Уметь провести качественный анализ возможного решения задачи оптимизации; анализировать результаты и сравнивать их с известными результатами.</p> <p>Владеть навыками освоения большого объема информации; решения теоретических и прикладных задач; знаниями, достаточными для понимания содержания работ отечественных и иностранных авторов.</p>
УК-4	<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>Знать основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка.</p> <p>Уметь читать оригинальную литературу на английском языке; оформлять извлеченную из англоязычных источников информацию в виде устного сообщения; осуществлять адекватный в условиях конкретной ситуации общения устный и письменный дискурс; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов.</p> <p>Владеть подготовленной и неподготовленной монологической речью; диалогической речью в ситуациях професси-</p>

		онального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с выбранной специальностью; орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований; межкультурной профессиональной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности не ниже уровня А2+.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>Знать основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка.</p> <p>Уметь проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.</p> <p>Владеть социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры; учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности; стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала; Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.</p>
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникативных технологий	<p>Знать основные методы исследования и информационно-коммуникативных технологий; основные понятия и методы, необходимые для научно-исследовательской работы по выбранной тематике.</p> <p>Уметь правильно подбирать методы исследования и информационно-коммуникационными технологиями при выполнении научно-исследовательской работы; систематизировать методы исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p>

		Владеть основными методами исследования и информационно-коммуникационными технологиями при выполнении самостоятельной научно-исследовательской работы.
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знать особенности образовательного процесса в высшей школе; возможные направления профессионального и личностного развития. Уметь вести преподавательскую деятельность по основным образовательным программам высшего образования; использовать современное программное обеспечение в преподавании. Владеть методикой преподавательской деятельности; методикой преподавания математических дисциплин в высшей школе; интерактивными методами обучения.
Профиль (специальность) 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»		
ПК-1	Способность вести научную дискуссию и демонстрировать знания по основным теоретическим разделам механики жидкости и газа и плазмы	Знать фундаментальные законы и основные современные проблемы в теории механики жидкости и газа и плазмы. Уметь пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных задач механики жидкости и газа; абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных прикладных задач; делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах механики жидкости и газа. Владеть навыками освоения большого объема информации, теоретического анализа и практикой исследования реальных задач механики жидкости и газа
ПК-2	Приобретение знаний в области теоретического описания, численного моделирования и экспе-	Знать физические и математические модели, применяемые в механике жидкости и газа; разновидности современных способов экспериментального исследования, которые применяются в

	<p>риментального исследования течений жидкостей и газов</p>	<p>механике жидкости и газа, а также физические принципы, на которых они основаны; основные современные методы численного моделирования задач механики жидкости и газа.</p> <p>Уметь делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; видеть в теоретических задачах физическое содержание; применять понятия и формулы, полученные в рамках подготовки по профилю; объяснять особенности поведения различных характеристик реальных течений жидкости и газа на основе физики происходящих явлений.</p> <p>Владеть навыками самостоятельной работы в аудитории и в сети Интернет; культурой постановки и моделирования физических задач; навыками грамотной обработки данных эксперимента и сопоставления с теоретическими и численными результатами.</p>
<p>Профиль (специальность) 05.07.01 «Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов»</p>		
<p>ПК-1</p>	<p>Способность составлять план научно-исследовательской работы, контролировать ход его выполнения, определять необходимые ресурсы, оценивать полученные результаты</p>	<p>Знать и понимать место экспериментальных, теоретических и расчетных исследований в аэродинамике летательных аппаратов.</p> <p>Уметь грамотно оценивать аэродинамические нагрузки, действующие на отдельные элементы и летательный аппарат в целом, с учетом особенностей аэродинамической схемы и скоростного режима.</p> <p>Владеть методиками эксперимента в аэродинамических трубах, навыками работы с программными комплексами решения задач аэродинамики летательных аппаратов</p>
<p>ПК-2</p>	<p>Способность в составе коллектива решать задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основы смежных специальностей (механика жидкости, газа и плазмы; прочность и тепловые режимы летательных аппаратов; тепловые,</p>

- приобретение знаний в области теоретического описания, численного моделирования и экспериментального исследования динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов (ПК-2).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Таблица 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенций

Код	Содержание	Результаты обучения
компетенции		
УК-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.</p> <p>Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
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	<p>Знать основные этапы исторического развития науки; специфику и основания постановки проблемы развития науки, основные стратегии описания развития науки; основные проблемы исследования науки как историко-культурного и социокультурного феномена, ее функции, законы развития и функционирования; этические проблемы и аспекты науки и научной деятельности; современное состояние философско-методологических исследований науки.</p> <p>Уметь работать с научной литературой по проблемам истории и философии науки; философски осмысливать, анализировать научные факты, основные</p>

	довательских коллективов по решению научных и прикладных задач в области прочности летательных аппаратов	Уметь провести расчетные и экспериментальные исследования с использованием современных методов. Владеть навыками работы с современными комплексами программ и современной измерительной аппаратурой
ПК-3	Готовность к самостоятельной работе по решению новых задач	Знать особенности и ограничения теоретических моделей расчета и экспериментальных методов исследования прочности элементов летательных аппаратов Уметь формулировать задачу, выбирать гипотезы, основные параметры, теоретическую модель, способ решения. Владеть методикой анализа полученного решения, способами повышения точности и надежности результатов
Профиль (специальность) 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»		
ПК-1	Способность вести научную дискуссию и демонстрировать знания по основным теоретическим разделам теории динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов	Знать фундаментальные законы и основные современные проблемы в теории динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов. Уметь пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных задач динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов; делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов. Владеть навыками освоения большого объема информации, теоретического анализа и практикой исследования реальных задач динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов
ПК-2	Приобретение знаний в области теоретического описания, численного	Знать физические и математические модели, применяемые в динамике, баллистике и управлении движением лета-

	<p>моделирования и экспериментального исследования динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов</p>	<p>тельных аппаратов; разновидности современных способов экспериментального исследования, которые применяются в динамике, баллистике и управлении движением летательных аппаратов, а также физические принципы, на которых они основаны; основные современные методы численного моделирования задач динамики, баллистики и управления движением летательных аппаратов.</p> <p>Уметь делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; видеть в теоретических задачах физическое содержание; применять понятия и формулы, полученные в рамках подготовки по профилю.</p> <p>Владеть навыками самостоятельной работы в аудитории и в сети Интернет, культурой постановки и моделирования физических задач, навыками грамотной обработки данных эксперимента и сопоставления с теоретическими и численными результатами</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Объем и содержание программы

2.1. Объем программы

Таблица 2

Распределение объема НКР очной формы обучения по курсам и семестрам

Наименование показателя	Курс 1		Курс 2				Курс 3				Курс 4					
	Семестры															
	1	2	3	4	5	6	7	8								
	Виды работ*															
	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР
Всего часов 3 780 ч	20	736	20	304	20	628	20	304	20	628	20	304	20	736	-	-
Всего ЗЕТ 105	21		9		18		9		18		9		21		-	

Всего продолжительность 70 недель	14	6	12	6	12	6	14	-
Вид аттестации	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	-

* КР – контактная работа; СР – самостоятельная работа аспиранта

Таблица 3

Распределение объема НКР заочной формы обучения по курсам и семестрам

Наименование показателя	Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4		Курс 5											
	Семестры																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
	Виды работ*																			
	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР
Всего часов 3 780 ч	20	412	20	304	20	412	20	304	20	412	20	304	20	520	20	412	-	540	-	-
Всего ЗЕТ 105	12		9		12		9		12		9		15		12		15		-	
Всего продолжительность 70 недель	8		6		8		6		8		6		10		8		10		-	
Вид аттестации	зачет		зачет		зачет		зачет		зачет		зачет		зачет		зачет		зачет		зачет	

* КР – контактная работа; СР – самостоятельная работа аспиранта

2.2. Структура и содержание программы

Подготовка НКР осуществляется в индивидуальном порядке в сроки, предусмотренные рабочим учебным планом и календарным учебным графиком подготовки в соответствии с содержанием основной профессиональной образовательной программы аспирантуры и закрепляется в индивидуальном учебном плане работы аспиранта.

Для успешной подготовки НКР аспирант должен на достаточном уровне владеть компетенциями, полученными в рамках освоения образовательных программ предыдущего уровня (специалитет, магистратура), а также компетенциями, формирование и развитие которых происходит при освоении образовательных программ аспирантуры.

Работа аспиранта над НКР предполагает:

- знание им основ самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности;
- умение оформлять результаты научных исследований;
- владение навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности и ведения научной дискуссии.

Выполнение НКР предусматривает выбор и утверждение темы и научного руководителя. Тема НКР утверждается приказом Генерального директора ФГУП «ЦАГИ» не позднее 3-х месяцев после зачисления аспиранта на обучение по программе аспирантуры.

Аспирант под руководством научного руководителя составляет примерный план выполнения НКР на каждый год обучения.

При выполнении НКР аспирант должен:

- привести обоснование актуальности исследования, оценить его новизну;
- установить объект и предмет исследования;
- сформулировать проблемные вопросы или выдвинуть научную (рабочую) гипотезу;
- определить цель и задачи работы;
- охарактеризовать основные источники и научную литературу, установить степень изученности темы;
- обосновать выбор соответствующих методов исследования;
- выработать, описать и профессионально аргументировать свой вариант решения рассматриваемой проблемы (свою авторскую позицию);
- апробировать теоретические положения и авторские практические разработки;
- обработать и критически проанализировать полученные данные;
- получить теоретически и/или практически значимые результаты;
- сформулировать логически обоснованные выводы, предложения, рекомендации по внедрению полученных результатов в практику.

Уровень результатов НКР (диссертации) аспиранта должен быть достаточным для подготовки научных публикаций.

НКР оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

- а) титульный лист;
- б) оглавление;
- в) текст НКР, включающий в себя:
 - введение;
 - основную часть;
 - заключение;
- г) список литературы.

При необходимости в структуру НКР может быть включен список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала и приложения.

Титульный лист является первой страницей НКР и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

На титульном листе НКР приводят следующие сведения:

- полное наименование министерства (Министерство промышленности и торговли Российской Федерации);
- полное наименование организации, где выполнена НКР;
- наименование и номер профильного научно-исследовательского отделения;
- название НКР;
- код и наименование направления подготовки;
- шифр и наименование профиля (специальности);
- фамилию, имя, отчество аспиранта, дату, подпись;
- фамилию, имя, отчество научного руководителя, его ученую степень и ученое звание, дату, подпись;
- фамилию, имя, отчество рецензента, его ученую степень и ученое звание, дату, подпись;
- место и год написания НКР.

Оглавление – представляет собой перечень основных частей НКР с указанием страниц, на которые их помещают.

Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правой части оглавления.

Введение к НКР включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень разработанности темы;
- цели и задачи НКР;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость НКР;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

Основной текст НКР должен быть разделен на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруют арабскими цифрами.

В заключении НКР излагают итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

НКР должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210x297 мм) через полтора интервала и размером шрифта 12-14 пунктов. НКР должна быть сброшюрована.

Страницы НКР должны иметь следующие поля: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам.

Все страницы НКР, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д.

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом.

На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте НКР. При ссылке следует писать слово «Рисунок» с указанием его номера.

Таблицы, используемые в НКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к НКР.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте НКР. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера.

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами. Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой.

Формулы в тексте НКР следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела).

Список литературы должен включать библиографические записи на документы, использованные автором при работе над темой.

Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, систематический (в порядке первого упоминания в тексте НКР), хронологический.

Оформление НКР должно соответствовать требованиям:

- национального стандарт РФ – ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»;

- национального стандарта РФ – ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;

- национальный стандарт РФ – ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись, библиографическое описание»;

- национальный стандарт РФ – ГОСТ Р 2.105-2019 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

НКР должна быть выполнена аспирантом самостоятельно, ее результаты должны обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать

о личном вкладе аспиранта в науку. Предложенные аспирантом в НКР решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Результаты НКР могут иметь как прикладной, так и теоретический характер. В первом случае результаты НКР должны содержать сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а во втором случае, – рекомендации по использованию научных выводов.

В тексте НКР аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов, в том числе на использование научных работ, выполненных им лично и (или) в соавторстве.

Основные научные результаты НКР должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты НКР, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

3. Этапы обучения по программе

Подготовка НКР осуществляется в течение всех лет обучения в аспирантуре.

Основными этапами подготовки НКР являются:

- 1) Выбор и утверждение темы НКР:
 - ознакомление аспирантом с тематикой научных исследований по профилю (специальности) и выбор темы НКР;
 - утверждение темы НКР и индивидуального учебного плана аспиранта;
 - согласование с научным руководителем плана-графика написания НКР на каждый учебный семестр;
 - составление обзора литературы по теме НКР.
- 2) Выполнение научно-исследовательской деятельности, необходимой для написания НКР:
 - подготовка предварительных материалов НКР, обоснование актуальности темы, определение объекта и предмета исследования, цели и задач, разработка развернутого плана отдельных глав НКР в соответствии с индивидуальным учебным планом;
 - разработка теоретического материала;
 - сбор и обработка эмпирического материала НКР;
 - анализ результатов научно-исследовательской деятельности;
 - согласование с научным руководителем плана публикационной активности аспиранта по теме НКР;
 - составление плана участия в научных конференциях по профилю (специальности) аспиранта с публикацией результатов (не менее двух публикаций,

в т.ч. одна статья в журналах из списка ВАК, а также в журналах, входящих в базы цитирования РИНЦ, Scopus, WoS).

3) Корректировка плана проведения научных исследований в соответствии с полученными промежуточными результатами и внесение изменений в НКР.

4) Представление результатов подготовки НКР за текущий семестр научному руководителю.

5) Апробация результатов научного исследования, отраженного в НКР.

6) Оформление научного доклада по результатам подготовленной НКР.

7) Проверка НКР и научного доклада на наличие неправомерных заимствований.

Текст НКР и научного доклада подлежит проверке на наличие неправомерных заимствований с помощью системы «Антиплагиат». Под неправомерным заимствованием понимается использование информации из опубликованных материалов без ссылок на авторов и источники, а при наличии ссылок, если объем и характер заимствований ставят под сомнение самостоятельность выполнения работы.

По результатам проверки формируется отчет о проверке на наличие заимствования.

8) Прохождение предварительной защиты НКР.

Предварительная защита НКР проводится на заседании в профильном научно-исследовательском отделении не позднее, чем за 20 дней до даты представления научного доклада об основных результатах подготовленной НКР.

На заседании должно быть обсуждено:

- личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в НКР;
- степень достоверности результатов проведенных исследований;
- новизна и практическая значимость результатов, изложенных в НКР;
- ценность научных работ аспиранта;
- отсутствие заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных аспирантом в соавторстве, без ссылок на соавторов;

- научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует НКР;

- полнота изложения материалов НКР в работах, опубликованных аспирантом.

На заседание могут быть приглашены специалисты из других научно-исследовательских отделений института, а также из сторонних организаций. Выписка из протокола заседания о результатах подготовленной аспирантом НКР подписывается начальников профильного научно-исследовательского отделения.

9) Отзыв и рецензирование НКР.

Не позднее, чем за 10 дней до даты представления научного доклада в государственную экзаменационную комиссию научный руководитель аспиранта представляет в профильное научно-исследовательское отделение письменный отзыв по НКР.

НКР аспиранта подлежит внутреннему и/или внешнему рецензированию ведущими специалистами в соответствующей профессиональной области. Внешними рецензентами считаются представители сторонних организаций. Рецензент назначается на заседании профильного научно-исследовательского отделения. Рецензент должен иметь ученую степень и публикации по научной специальности, соответствующей профилю подготовки аспиранта, и не являться работником выпускающего НИО.

Если НКР имеет междисциплинарный и сложный характер, она направляется на рецензию нескольким специалистам соответствующих профилей.

Рецензент обязан ознакомиться с полным текстом рукописи и предоставить аспиранту развернутую письменную рецензию, в которой он всесторонне характеризует научный уровень, структуру и содержание работы, обоснованность выводов и решений, степень самостоятельности работы аспиранта, отмечает положительные и отрицательные стороны, дает свои рекомендации по устранению недостатков. В заключении рецензент излагает свою точку зрения об общем уровне НКР и рекомендует оценку: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

10) Защита основных положений, полученных по результатам научно-исследовательской деятельности, отраженных в НКР.

Защита НКР является публичной и проводится в форме представления научного доклада, подготовленного по результатам научно-исследовательской деятельности, отраженным в НКР.

4. Промежуточный контроль по программе

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации аспиранта по НКР является зачет, который проводится в форме собеседования научным руководителем по результатам анализа проделанной аспирантом работы в текущем семестре.

Научный руководитель:

- обеспечивает своевременное, качественное и полное выполнение аспирантом индивидуального плана подготовки аспирантом НКР;
- оценивает степень готовности НКР по результатам каждого учебного семестра;
- проводит необходимые очные консультации по вопросам подготовки аспирантом НКР;
- осуществляет консультации по написанию аспирантом научных статей, выступлениям на научных конференциях с результатами, отражаемыми в НКР;
- пишет отзыв на НКР аспиранта;
- участвует в подготовке аспиранта к предварительной защите НКР;
- присутствует на предварительной защите НКР и на представлении научного подготовленного аспирантом по результатам научно-исследовательской деятельности, отраженным в НКР.

5. Форма отчетности по программе обучения

Формой отчетности по НКР за текущий семестр является доклад аспиранта о проделанной работе, с которым он выступает на заседании научно-технического совета профильного научно-исследовательского отделения.

В аспирантуру предоставляется выписка из протокола заседания научно-технического совета профильного научно-исследовательского отделения.

Результаты подготовки аспирантом НКР отражаются в бланке промежуточной аттестации.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

1. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации, Структура и правила оформления : национальный стандарт РФ : дата переиздания декабрь 2018 // АО «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200093432>.
2. Рецензируемые научные издания, включенные в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, распоряжением Минобрнауки России от 12.02.2019 № 21-р // Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования РФ : [сайт]. – URL: <http://arhvak.minobrnauki.gov.ru/87>.
3. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись, библиографическое описание : национальный стандарт РФ : дата введения 01.07.2019 // АО «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161674#7D20K3>.
4. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления : национальный стандарт РФ: дата переиздания июнь 2020 // АО «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200063713>.
5. ГОСТ Р 7.0.12-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке : национальный стандарт РФ : дата переиздания июнь 2020 // АО «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200093114>.
6. ГОСТ 7.11-2004. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных языках : межгосударственный стандарт

: дата введения 01.09.2005 // АО «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200039536>.

- ГОСТ Р 2.105-2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам : национальный стандарт РФ : дата введения 01.02.2020 // АО «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200164120>.

6.2. Дополнительная литература

- Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 154 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02890-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472343>.
- Горовая, В. И. Научно-исследовательская работа : учебное пособие для вузов / В. И. Горовая. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 103 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14688-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/479051>.
- Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрещинский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 274 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07187-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472413>.
- Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 254 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13313-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468947>.
- Селетков, С. Г. Методология диссертационного исследования : учебник для вузов / С. Г. Селетков. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 281 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13682-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/477184>.
- Цыпин, Г. М. Работа над диссертацией. Навигатор по "трассе" научного исследования : для вузов / Г. М. Цыпин. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 35 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11574-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/445665>.

7. Аннотация программы

Программа «Подготовки НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» относится к вариативной части Блока 3 «Научные исследования» основной профессиональной образовательной программы аспирантуры и является обязательной для освоения по всем направлениям подготовки в аспирантуре.

Подготовка НКР имеет своей целью:

- определение степени освоения компетенций, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре);

- систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний и практических умений аспиранта и применение этих знаний при решении конкретных практических задач;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы, овладение методикой исследования и эксперимента при решении разрабатываемых проблем и направлений в рамках профиля (специальности) подготовки аспиранта.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования НКР должна соответствовать:

- области профессиональной деятельности аспиранта;
- объектам профессиональной деятельности аспиранта;
- основным видам профессиональной деятельности.

НКР выполняется в соответствии с рабочим учебным планом, направленностью (профилем) образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и направлена на решение следующих задач:

- формирование умения использовать различные методы научного познания в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

- формирование умения решать научно-исследовательские задачи с использованием современных методов отрасли научного знания;

- овладение современными методами сбора, обработки и использования научной информации по исследуемой проблеме;

- овладение навыками применения современных информационных технологий при проведении научных исследований;

- формирования умения осуществлять библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- формирование умений использовать достижения смежных наук в своих исследованиях;

- формирование навыков создания научного текста с учетом его формальных и содержательных характеристик по результатам самостоятельного исследования.

НКР аспиранта направлена на формирование следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.06.01 «Математика

и механика» по всем профилям (специальностям) подготовки: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

Подготовка НКР осуществляется в течение всех лет обучения в аспирантуре.

Основными этапами подготовки НКР являются:

- 1) Выбор и утверждение темы НКР.
- 2) Выполнение научно-исследовательской деятельности, необходимой для написания НКР.
- 3) Корректировка плана проведения научных исследований в соответствии с полученными промежуточными результатами и внесение изменений в НКР.
- 4) Представление результатов подготовки НКР за текущий семестр научному руководителю.
- 5) Апробация результатов научного исследования, отраженного в НКР.
- 6) Оформление научного доклада по результатам подготовленной НКР.
- 7) Проверка НКР и научного доклада на наличие неправомерных заимствований.
- 8) Прохождение предварительной защиты НКР.
- 9) Отзыв и рецензирование НКР.
- 10) Защита основных положений, полученных по результатам научно-исследовательской деятельности, отраженных в НКР.

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации аспиранта по НКР является зачет, который проводится в форме собеседования научным руководителем по результатам анализа проделанной аспирантом работы в текущем семестре.

Формой отчетности по НКР за текущий семестр является доклад аспиранта о проделанной работе, с которым он выступает на заседании научно-технического совета профильного научно-исследовательского отделения.

Результаты подготовки аспирантом НКР отражаются в бланке промежуточной аттестации.

Лист регистрации изменений

№	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1	Утверждена и введена в действие решением Научно-методического совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» (уровень подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре) , утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.06.2014 г. № 866	Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 20__ года	« ____ » _____ 20__ года
2	Утверждена и введена в действие решением Научно-методического совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» (уровень подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре) , утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.06.2014 г. № 866	Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 20__ года	« ____ » _____ 20__ года
3	Утверждена и введена в действие решением Научно-методического совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» (уровень подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре) , утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.06.2014 г. № 866	Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 20__ года	« ____ » _____ 20__ года
4	Утверждена и введена в действие решением Научно-методического совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» (уровень подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре) , утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.06.2014 г. № 866	Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 20__ года	« ____ » _____ 20__ года