МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА

Шифр	Наименование элемента образовательной программы
Б3.2	***Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)***

Код направления подготовки / специальности	***09.06.01***
Направление подготовки / специальность	***Информатика и вычислительная техника***
Наименование (я) ОПОП (направленность/профиль)	***Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ***
Год начала реализации ОПОП	***2016***
Уровень образования	***подготовка кадров высшей квалификации***
Форма обучения	***очная, заочная***
Год разработки/актуализации	***2017***

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Профессор	д.т.н., академик РААСН, профессор	Акимов П.А.
Профессор	д.т.н., чл.-корр. РААСН, профессор.	Белостоцкий А.М.
Профессор	д.т.н, доцент	Мозгалева М.Л.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика», Протокол № 12 от 12.05.2017.

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения) _____ / Осипов Ю.В./
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 5 от 29.05.2017

Председатель (зам. председателя)
методической комиссии _____ / Широкова О.Л. /
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП _____ _____ / Беспалов А.Е. /
дата *Подпись, ФИО*

1. Цель элемента образовательной программы

Целью ***Подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)*** является формирование компетенций обучающегося в области научных исследований, получение им опыта научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки ***Информатика и вычислительная техника*** (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

2. Указание способа и форм проведения научных исследований

Способ проведения научных исследований – стационарный.
Форма проведения научных исследований – дискретная по периоду проведения.

3. Перечень планируемых результатов обучения по научным исследованиям, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Обладание способностью 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	**Знает** принципы проведения критического анализа и оценки современных научных достижений, основы теории принятия решений и экспертного анализа в области информатики и вычислительной техники, в области моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве, а также междисциплинарных областях.	З1
		Умеет анализировать и критически оценивать результаты научных достижений, разрабатывать планы исследований и экспериментов в области информатики и вычислительной техники, в области моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве, а также междисциплинарных областях.	У1
		Имеет навыки разработки научной гипотезы и ее дальнейшей проверки в области информатики и вычислительной техники, в области моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве, а также междисциплинарных областях.	Н1
Обладание готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК-2	**Знает** специальную лексику и профессиональную терминологию на хотя бы одном иностранном языке в области информатики и вычислительной техники, в области моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве.	З2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		Умеет работать в команде, анализировать зарубежные литературные источники, самостоятельно готовить аналитические обзоры, рефераты, статьи, публичные доклады на хотя бы одном иностранном языке в области информатики и вычислительной техники, в области моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве.	У2
		Имеет навыки работы в коллективе, социального и профессионального общения на хотя бы одном иностранном языке в области информатики и вычислительной техники, в области моделирования автоматизированных систем обработки информации, управления и проектирования в строительстве.	Н2
способностью разрабатывать, развивать, тестировать и верифицировать новые математические методы моделирования объектов и явлений, реализовывать эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	ПК1-3	**Знает** методологию разработки, развития, тестирования и верификации новых математических методов моделирования объектов и явлений, численных и численно-аналитических методов решения профессиональных задач и реализующего программного обеспечения	З3
		Умеет разрабатывать, развивать, тестировать и верифицировать математические методы моделирования объектов и явлений, реализовывать эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	У3
		Имеет навыки разработки, развития, тестирования и верификации математических методов моделирования объектов и явлений, реализации эффективных численных и численно-аналитических методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	Н3
способностью самостоятельно осваивать, исследовать и применять современные теории, алгоритмы, аналитические, численные и численно-аналитические методы, критически анализировать современные проблемы математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	ПК1-4	**Знает** современные теории, алгоритмы, аналитические, численные и численно-аналитические методы, современные проблемы математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	З4
		Умеет самостоятельно осваивать, исследовать и применять современные теории, алгоритмы, аналитические, численные и численно-аналитические методы, критически анализировать современные проблемы математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических,	У4

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		фундаментальных и прикладных проблем	
		Имеет навыки самостоятельного освоения, исследования и применения современных теорий, алгоритмов, аналитических, численных и численно-аналитических методов, критического анализа современных проблем математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	Н4

4. Указание места научных исследований в структуре образовательной программы

«***Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)***» относится к вариативной части Блока 3 «Научные исследования» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «***Информатика и вычислительная техника***», направленность «***Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ***» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и является обязательной к прохождению.

5. Указание объема элемента образовательный программы в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах

Общий объём «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)» составляет 24 зачетных единиц, 864 академических часов.

Продолжительность «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)» 16 недель.

6. Структура и содержание элемента образовательной программы

№ п/п	Разделы (этапы) элемента образовательной программы	Кол-во недель	Семестр	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Обобщение и переработка материалов исследования в соответствии с темой диссертации	*8*	8	432	Консультация
2	Заключительный этап	*8*	8	432	Консультация
	Итого	*16*		864	Зачет

Содержание элемента образовательной программы по разделам

№ п/п	Разделы (этапы) элемента образовательной программы	Содержание раздела (этапа) элемента образовательной программы. Виды работы обучающегося
1	Обобщение и переработка материалов исследования в	Корректировка математической модели объекта исследования.
		Разработка и описание методики, выносимой на защиту.
		Корректировка программно-аппаратного комплекса на базе методики,

	соответствии с темой кандидатской диссертации	выносимой на защиту.
2	Заключительный этап	Практическая апробация разработанной методики.
		Оформление собранного в соответствии с программой научно-исследовательской работы материала в виде отчета.

7. Указание форм отчетности

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета. Зачет принимается на основании защиты подготовленного обучающимся письменного отчета.

Формами отчётности по научным исследованиям являются:

- Задание на прохождение научных исследований;
- Отчёт обучающегося.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по элементу образовательной программы, а также для проведения текущего контроля является Приложением 1 к программе.

9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения научных исследований

9.1. Литература

Для выполнения научных исследований обучающийся может использовать:

– учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,

– учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к программе.

9.2. Перечень ресурсов сети «Интернет»

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Перечень информационных технологий, используемых в научных исследованиях, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при проведении научных исследований

№	Разделы (этапы)	Информационные технологии
1	Обобщение и переработка материалов исследования в соответствии с темой диссертации	Консультирование посредством электронной почты. Работа с информационно-справочными системами в сети Интернет.
2	Заключительный этап	Консультирование посредством электронной почты. Работа с информационно-справочными системами в сети Интернет.

10.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При проведении научных исследований используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к программе.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

11. Описание материально-технической базы научных исследований

Перечень материально-технического обеспечения научных исследований приведён в Приложении 4 к программе.

Приложение 1 к программе

Шифр	Наименование элемента образовательной программы
Б3.2	***Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)***

Код направления подготовки / специальности	***09.06.01***
Направление подготовки / специальность	***Информатика и вычислительная техника***
Наименование (я) ОПОП (направленность/профиль)	***Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ***
Год начала реализации ОПОП	***2016***
Уровень образования	***подготовка кадров высшей квалификации***
Форма обучения	***очная, заочная***
Год разработки/актуализации	***2017***

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научным исследованиям

1. *Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Код компетенции	Этапы формирования компетенций (этапы элемента образовательной программы)	
	1	2
УК-1	+	+
УК-2	+	+
ПК1-3	+	+
ПК1-4	+	+

2. *Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей освоения, указанных в п.3 программы.

Показатели оценивания компетенций проверяются на этапах формирования компетенций в соответствии с таблицей.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Этапы элемента образовательной программы и формы оценивания			Обеспеченность оценивания компетенции
		1	2	Зачёт	
УК-1	З1	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+
УК-2	З2	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+
ПК1-3	З3	+	+	+	+
	У3	+	+	+	+
	Н3	+	+	+	+
ПК1-4	З4	+	+	+	+
	У4	+	+	+	+
	Н4	+	+	+	+
	Итого	+	+	+	

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется бинарная шкала:

Уровень освоения	Оценка
Ниже порогового	Не зачтено
Пороговый	Зачтено

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показателя оценивания	Критерий
Знания	Знание основных принципов и норм профессиональной деятельности
	Понимание сути профессиональной деятельности, последовательности выполнения трудовых действий
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Освоение методики выполнения заданий
	Умение выполнять поставленные задания
	Умение проверять качество выполненных заданий, анализировать результаты выполнения заданий
	Качество выполнения заданий
Навыки (опыт деятельности)	Навыки решения нестандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Для оценки результатов научно-исследовательской работы обучающийся должен представить отчет о проделанной научно-исследовательской работе, включающий в себя:

- библиографический список по теме исследований;
- анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследований;
- план кандидатской диссертации;
- черновой вариант кандидатской диссертации.

В отчете о научно-исследовательской работе должны быть отражены:

- актуальность темы;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи диссертации;
- научная новизна;
- объект и предмет исследования;
- методология и методы исследования;
- достоверность научных положений;
- научные положения, выносимые на защиту;
- теоретическая и практическая значимость работы;
- область применения результатов;
- апробация и внедрение результатов.

В черновом варианте диссертации должны быть отражены:

- анализ отечественных и зарубежных разработок в области темы исследований;
- описание методологической схемы научных исследований по теме диссертации;
- описание математической модели объекта исследований;
- описание методики, выносимой на защиту;
- описание программно-аппаратного комплекса, реализующего разработанную методику;
- описание объекта апробации разработанной методики;
- описание процесса апробации разработанной методики на конкретном объекте.

4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Промежуточная аттестация проводится в виде защиты подготовленного обучающимся отчёта. Защита отчёта принимается научным руководителем обучающегося

Процедура оценивания определяется Положением о научных исследования аспирантов НИУ МГСУ.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1, З2, З3, З4	не знает терминов и определений	знает термины и определения знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно

	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен самостоятельно получить их получить и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины	знает материал дисциплины в запланированном объёме обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
	не понимает сути материала дисциплины	понимает суть материала дисциплины обладает глубоким пониманием материала дисциплины,
	допускает грубые ошибки при изложении и интерпретации знаний	грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы
	не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы	правильно применяет знания при ответе на вопросы в рамках запланированного объёма способен ответить как на обычные вопросы, так и на вопросы повышенной сложности, выходящие за запланированный объём
У1 У2. У3, У4	не умеет решать практические задачи, выполнять поставленные задания	умеет решать практические задачи, предусмотренные программой дисциплины умеет решать практические задачи повышенной сложности, не предусмотренные программой дисциплины
	не понимает сути методики решения задач	умеет решать практические задачи, основываясь на теоретической базе материала дисциплины умеет применять теоретическую базу дисциплины при решении практических задача, предлагать собственный метод решения
	допускает грубые ошибки при решении задач, нарушающие логику решения	допускает некоторые ошибки при решении задач, не нарушающие логику решения не допускает значимых ошибок при решении задач, правильно обосновывает принятое решение
	не может обосновать выбор метода решения задач, не осознаёт связи теории с практикой	грамотно обосновывает ход решения задач, делает выводы грамотно обосновывает ход решения задач, способен самостоятельно анализировать и делать выводы
Н1, Н2, Н3, Н4	не обладает необходимыми знаниями и умениями	обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения обладает необходимыми знаниями и умениями на углублённом уровне освоения
	не обладает навыками выполнения поставленных задач	испытывает затруднения при выполнении некоторых поставленных задач не испытывает трудности при выполнения поставленных задач

	не выполняет трудовые действия	выполняет трудовые действия на среднем уровне по быстроте и качеству выполняет трудовые действия быстро и качественно

Приложение 2 к программе

Шифр	Наименование элемента образовательной программы
Б3.2	***Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)***

Код направления подготовки / специальности	***09.06.01***
Направление подготовки / специальность	***Информатика и вычислительная техника***
Наименование (я) ОПОП (направленность/профиль)	***Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ***
Год начала реализации ОПОП	***2016***
Уровень образования	***подготовка кадров высшей квалификации***
Форма обучения	***очная, заочная***
Год разработки/актуализации	***2017***

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

N п/п	Наименование элемента образовательной программы в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно проводящих научные исследования
1	2	3	4	5
Основная литература				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	Информатика / А. Б. Золотов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Изд-во АСВ, 2013. - 400 с.	165	5
2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	Строительная информатика/ П. А. Акимов [и др.]. - Москва : АСВ, 2014. - 432 с.	88	5
Дополнительная литература				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	Дискретно-континуальный метод конечных элементов. Приложения в строительстве [Текст] : монография / А. Б. Золотов [и др.]; [рец.: В. И. Сливкер, С. Б. Косицын]. - М. : Изд-во АСВ, 2010. - 336 с.	500	5
2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций [Текст] : монография / А. Б. Золотов [и др.]. - М. : МГСУ : Изд-во АСВ, 2009. - 336 с.	305	5

3	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	Городецкий, А. С. Компьютерные модели конструкций [Текст] : монография / А. С. Городецкий, И. Д. Евзеров. - М. : Изд-во АСВ, 2009. - 357 с.	25	5
4	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Текст] : [учеб.] / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Изд. 7-е. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 570 с.	20	5

Согласовано:

НТБ _____ _____ /_____/

дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к программе

Шифр	Наименование элемента образовательной программы
Б3.2	***Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)***

Код направления подготовки / специальности	***09.06.01***
Направление подготовки / специальность	***Информатика и вычислительная техника***
Наименование (я) ОПОП (направленность/профиль)	***Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ***
Год начала реализации ОПОП	***2016***
Уровень образования	***подготовка кадров высшей квалификации***
Форма обучения	***очная, заочная***
Год разработки/актуализации	***2017***

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Разделы (этапы) элемента образовательной программы	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Обобщение и переработка материалов исследования в соответствии с темой диссертации	Операционная система Microsoft Windows;	DreamSpark subscription
		Microsoft Office	Open License
2	Заключительный этап	Операционная система Microsoft Windows;	DreamSpark subscription
		Microsoft Office	Open License

Приложение 4 к программе

Шифр	Наименование элемента образовательной программы
Б3.2	***Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)***

Код направления подготовки / специальности	***09.06.01***
Направление подготовки / специальность	***Информатика и вычислительная техника***
Наименование (я) ОПОП (направленность/профиль)	***Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ***
Год начала реализации ОПОП	***2016***
Уровень образования	***подготовка кадров высшей квалификации***
Форма обучения	***очная, заочная***
Год разработки/актуализации	***2017***

Перечень материально-технического обеспечения

N п/п	Разделы (этапы) элемента образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов с перечнем основного оборудования, объектов для проведения научных исследований	Фактический адрес учебных кабинетов и объектов
1	2	3	4
1	Самостоятельная работа	32 персональных компьютера с конфигурацией: 2,6 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19 ``, 48 персональных компьютеров с конфигурацией: 3 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19 ``, 40 персональных компьютеров с конфигурацией: 2,9 ГГц, HDD 250 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 19``.	Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 10, комн. 41)
		29 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17 ``.	Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 10)