

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт электронных и информационных систем  
**Кафедра «Прикладная математика и информатика»**



**Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)**

Учебная дисциплина (модуль) по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура)

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Рабочая программа

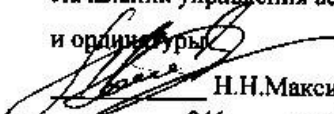
**Квалификация выпускника**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

СОГЛАСОВАНО

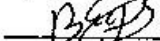
Начальник управления аспирантуры

и ординатуры

  
Н.Н.Максимюк  
«18» 04 2017

Разработал:

Профессор кафедры ПМИ

 В.А. Едемский

Принято на заседании кафедры КПМИ

Протокол № 9 от 19.04 2017г.

Зав. кафедрой  А.В. Колногоров

Программа практики Б2.В «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) составлена на основании:

1. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации. Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 876;

2. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

3. Учебных планов, утверждённых 28.05.2015 г. протокол № 10, по направлению: 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

### **1 Цели и задачи научно-исследовательской практики**

Целью научно-исследовательской практики является формирование у аспирантов готовности к научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Основная задача научно-исследовательской практики – комплексная научно-практическая подготовка аспиранта в аспектах овладения современными методами и методологией научного исследования, накопления опыта научно-аналитической деятельности, совершенствования умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности индивидуально и в коллективе, а также овладения умениями изложения полученных результатов в виде отчетов и/или научных публикаций.

Частными задачами производственной практики являются:

- систематизация теоретических и практических знаний в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы научного исследования;
- обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями, выявления перспективных направлений;
- формулирование целей и задач научного исследования;
- разработка программы и проведения в соответствии с ней самостоятельного научного исследования;
- проведение работы по защите авторских прав (патентных исследований, лицензирования и т.д.);
- овладение навыками подготовки и представления результатов научно-исследовательской деятельности в виде отчета и/или научной публикации.

Перечисленные результаты являются основой для формирования профессиональных научно-исследовательских, и организационно-управленческих компетенций, а также подбора необходимых материалов для кандидатской диссертации.

## **2. Место научно-исследовательской практики в структуре ООП аспирантуры**

Научно-исследовательская практика аспиранта входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к вариативной части ООП по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника;

Направленность (профиль) –

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научно-исследовательская практика осуществляется в 1-ом и во 2-ом семестрах первого года обучения.

Научно-исследовательская практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

## **3. Результаты обучения, формируемые по итогам научно-исследовательской практики**

Процесс прохождения научно-исследовательской практики аспирантом направлен на формирование следующих компетенций:

### **3.1 Универсальные компетенции:**

– 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);

– планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

### **3.2. Общепрофессиональные компетенции:**

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

– владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен

#### **знать:**

– ключевые способы анализа и оценки научных достижений в информатике и вычислительной технике;

– назначение, специфику и функции культуры научного исследования;

– современные научные достижения в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;

#### **уметь:**

– выбирать методы математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований;

– выбирать численные методы и комплексы программ для проведения научных исследований

#### **владеть:**

– методами анализа современных научных достижений.

#### 4. Структура и содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет **21** зачетные единицы, **756** часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела (этапа) практики	Трудоемкость (в часах)
1	Вводная часть практики	Прохождение инструктажа по всем вопросам организации практики, в том числе по технике безопасности. Составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования	50
2	Общее ознакомление с базой практики	Ознакомление с организационно-управленческой структурой и основными направлениями научной и производственной деятельности базы практики	70
3	Методики исследований	Ознакомление с методиками научных исследований	116
4	Анализ литературы по проблеме	Анализ состояния разработанности научной проблемы с учетом мирового опыта, изучение авторских подходов	80
5	Систематизация информации по проблеме	Сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей	80
6	Исследование	Организация и участие в проведении исследования, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований	180
7	Апробация результатов исследований	Выступления на научно-технических конференциях и семинарах по профилю деятельности, подготовка научных статей	110
8	Заключительный отчет по практике	Оформление теоретических и экспериментальных материалов в виде отчета по научно-исследовательской практике	70
Итого: <b>756 часов</b>			

Форма текущего контроля: отчет по практике с отметкой руководителя

##### Критерии оценки отчета по практике

1. Наличие в отчете всех материалов по запланированным программой практики заданиям.
2. Научность стиля изложения текстового материала (обоснованность и логичность содержания, корректность формулировок выводов, владение профессиональным тезаурусом).
3. Структурированность и четкость содержания всех разделов отчета.
4. Степень полноты выполнения всех заданий, предусмотренных практикой.
5. Аккуратность оформления всех материалов отчета.

В итоговой оценке учитывается: качество подготовки отчета по практике; оценка деятельности практиканта от руководителя; содержание дневника практики.

#### 5. Организация научно-исследовательской практики

5.1. Научно-исследовательская практика является стационарной, в распределенном режиме.

Проводится на договорных началах в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, конструкторских бюро) и совместных с предприятиями учебно-научных центрах, осуществляющих исследовательскую и (или) управленческую деятельность в соответствии с профессиональными компетенциями аспирантов, а также на выпускающей кафедре прикладной математики и информатики физики твердого тела и микроэлектроники и радиосистем.

### **Базами практики являются:**

**Новгородские предприятия**, такие как: ЗАО «Элси», ПАО «Акрон», «АстроСофт» Великий Новгород.

В подразделениях, где проходит практика, аспирантам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

В период практики аспиранты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

Сроки и продолжительность практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком.

Практика проводится в течение 2-х семестров первого года обучения аспирантов.

5.2. Непосредственное руководство научно-исследовательской практикой аспиранта осуществляется научным руководителем аспиранта.

5.3. Научно-исследовательская практика проводится в соответствии с графиком учебного процесса. Индивидуальный план научно-исследовательской практики аспиранта утверждается на заседании профильной кафедры.

## **6. Образовательные технологии, используемые при прохождении научно-исследовательской практики**

- Образовательные интернет – порталы;
- контактная и дистанционная форма консультаций во время прохождения конкретных этапов научно-исследовательской практики и подготовки отчета;
- компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора, систематизации и статистической обработки научной информации;

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта.**

*Самостоятельная работа аспиранта* – способ активного, целенаправленного приобретения новых знаний, умений и практических навыков без непосредственного участия в этом процессе преподавателей.

Организационные мероприятия, обеспечивающие развитие навыков самостоятельной работы аспирантов, воспитание их творческой активности и инициативы, а также, в целом, обеспечивающие нормальное функционирование самостоятельной работы аспирантов, должны основываться на следующих предпосылках:

- самостоятельная работа должна быть конкретной по своей предметной направленности;
- самостоятельная работа должна сопровождаться эффективным, непрерывным контролем и оценкой ее результатов.

Предметно и содержательно самостоятельная работа аспиранта определяется федеральными государственным образовательным стандартом, программой научно-исследовательской практики, индивидуальным планом работы аспиранта, руководящими документами по месту практики, содержанием основной литературы: монографий, учебных пособий, периодической печати, методических указаний.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуются как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка;
- внешний контроль и оценка со стороны преподавателей.

Конкретные виды и способы реализации самостоятельной работы аспирантов выбираются ими по согласованию с руководителем в пределах условий, устанавливаемых действующими нормативными документами.

Мероприятия, создающие предпосылки и условия для реализации самостоятельной работы, должны предусматривать обеспечение каждого аспиранта:

- информационными ресурсами (справочники, учебные пособия, банки индивидуальных заданий и т.д.);
- методическими материалами (указания, руководства и т.п.);
- контролирующими материалами;
- временными ресурсами;
- консультациями руководителя;
- возможностью публичного обсуждения теоретических и практических результатов, полученных аспирантом самостоятельно (презентации, конференции, совещания, обсуждения и др.).

## **8. Ответственность руководителей научно-исследовательской практики и аспирантов**

### **Руководитель обязан:**

- оказывать методическую помощь аспиранту в составлении календарного плана мероприятий на период практики, в заполнении специального дневника;
- ознакомиться отчетом аспиранта о выполнении программы научно-исследовательской практики;
- проводить инструктаж аспиранта о порядке и правилах проведения научно-исследовательской практики;
- определять аспиранту индивидуальные задания на период практики;
- оказывать аспиранту научно-методическое содействие и помощь в реализации цели и выполнении задач научно-исследовательской практики;
- предоставлять в аспирантуру информацию о том, как должен работать аспирант в период научно-исследовательской практики;
- по результатам работы аспиранта, освоения им программы практики дает заключение и рецензирует отчет аспиранта о выполнении программы практики.

### **Обязанности аспиранта - практиканта:**

- изучить программу научно-исследовательской практики; разрабатывать и своевременно предоставлять необходимые материалы;
- грамотно заполнить и вести дневник практиканта по научно-исследовательской практике;
- своевременно и четко выполнять действующие правила внутреннего распорядка, не допускать нарушения трудовой дисциплины;
- добросовестно и профессионально грамотно выполнять указания научного руководителя, касающиеся порядка прохождения и содержания практики;
- составить индивидуальный план прохождения практики, согласованный с руководителем практики;
- записывать в дневник все виды самостоятельно выполненных работ;
- систематически предоставлять руководителю дневник для проверки;
- по результатам выполнения программы научно-исследовательской практики своевременно подготовить отчет и подписать его у руководителя;

- внести записи о прохождении научно-исследовательской практики в индивидуальный план аспиранта;
- по окончании сроков практики предоставить в аспирантуру дневник и другие материалы выполненных индивидуальных заданий.

Перед практикой с аспирантами проводится инструктаж, в котором участвуют представители аспирантуры. На инструктаже аспирантов знакомят с требованиями, соблюдение которых необходимо, даются разъяснения по вопросам, связанным с прохождением практики.

### **9. Оформление результатов научно-исследовательской практики**

Завершение научно-исследовательской практики - важный и ответственный момент для аспиранта-практиканта. Необходимо осмыслить, обобщить проделанную работу, получить заключение научного руководителя, заполнить соответствующие документы, написать отчет по научно-исследовательской практики.

Основные документы, представляемые по результатам практики:

1. отчет по практике (оформленный, с заключением руководителя);
2. материалы, разработанные по заданию руководителя практики.

Рекомендуется составлять отчет по частям в течение всего периода научно-исследовательской практики, чтобы за неделю до окончания был готов к рецензированию руководителем практики. Аспирант, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв или неудовлетворительную оценку при защите может быть направлен на практику повторно или отчислен. Непредставление аспирантом отчета в установленные сроки рассматривается как невыполнение учебного плана и академическая задолженность.

Содержание отчета отражает работу аспиранта по выполнению плана мероприятий, индивидуальных заданий на период научно-исследовательской практики.

Отчет предполагает выводы, обобщения, сделанные аспирантом на основе собственных наблюдений, накопленного педагогического, методического опыта, выполнения выпускной квалификационной работы.

Грамотно составленный отчет о работе в период практики свидетельствует об уровне знаний, профессиональной пригодности аспирантов, наличии самостоятельности, элементов творчества. Положительно оцениваются всевозможные материалы, разработанные в период практики и прилагаемые к отчету. Наиболее ценными являются составленные авторские методики, результаты научных исследований.

### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики**

Система компьютерной верстки TeX (LaTeX).

Программы Ghostscript и GSView для работы с файлами в формате PostScript.

Стандарт ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом».

Maple, Mathematica, MATLAB, MathCAD, Maxima, Scilab.

Универсальные статистические программы SPSS, STATISTICA и R.

#### **а) основная литература:**

1 Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учеб. пособие для вузов / Н. В. Голубева. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 191 с.

2 Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие / 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». – 2009. – 242 с.

3 Киреев В. И. Численные методы в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - 4-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2015. - 447, [1] с. : ил. - Доступ к электрон. версии этой кн. на [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com). - ISBN 978-5-8114-1888-6 : (в пер.)

**б) дополнительная литература:**

1 Вержбицкий В.М. Основы численных методов : Учеб. для вузов по напр. подгот. дипломир. спец. "Прикл. математика". - 3-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2009. - 847,[1]с..

2 Тихомиров А.С., Пашков И.С. Введение в Maple: учеб. пособие.

НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2007. 121с.

3 Тихомиров А.С. Введение в LaTeX: Учеб. пособие. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2006. 72с.

**в) программные продукты:**

Maple, Mathematica, MATLAB, MathCAD, Maxima, Scilab.

Универсальные статистические программы SPSS, STATISTICA и R.

**11. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики**

Лаборатория кафедры прикладной математики и информатики, программное обеспечение для разработки компьютерных программ в рамках практики:

- среда программирования *Microsoft Visual Studio 2010*;
- Системы программирования: *Turbo Pascal, Borland C++*.
- Профессиональная среда для выполнения вычислений *Maple (Waterloo Maple Software)*.

**12. Особенности организации научно-исследовательской практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.