

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет вычислительной математики и кибернетики

УТВЕРЖДЕНО  
декан факультета  
вычислительной математики и кибернетики  
академик РАН Моисеев Е.И.



«25» апреля 2018г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Наименование практики:**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Уровень высшего образования:**  
*магистратура*

**Направление подготовки (специальность):**

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

**Профили подготовки:**

"Большие данные: инфраструктуры и методы решения задач"

"Математическое и программное обеспечение защиты информации"

"Технологии параллельного программирования и высокопроизводительные вычисления"

**Форма обучения:**  
**очная**

Программа практики рассмотрена и одобрена  
*Учебно-методическом семинаре*  
*лаб. ОИТ каф. ИБ ф-т ВМК*  
(протокол № 1, 18.04.2018)

**Москва 2018**

Программа практики разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» Утвержден приказом МГУ от «30»декабря 2016 г. № 1690

Год (годы) приема на обучение 2018

## **1. Наименование практики, ее вид и тип:** научно-исследовательская работа

Вид практики: производственная

Тип: научно-исследовательская работа

## **2. Цели и задачи практики**

Целью научно-исследовательской работы является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере прикладной математики и информатики, закрепление полученных теоретических знаний по основным дисциплинам направления и специальным дисциплинам программы, овладение необходимыми компетенциями в соответствии с учебным планом подготовки.

Задачи практики:

- построение математических моделей и исследование их аналитическими методами, разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа;
- разработка и применение современных высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии, подготовка научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований.
- разработка и применение современных высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## **3. Место практики в структуре ОПОП**

Практика на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ - это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебно-исследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе факультета ВМК МГУ.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов факультета ВМК.

Входные требования для освоения практики, предварительные условия.

Перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала прохождения научно-исследовательской работы:

современная философия и методология науки, история и методология прикладной математики и информатики. непрерывные математические модели, дискретные и

вероятностные модели, оптимизация и численные методы, программное обеспечение современных вычислительных комплексов, архитектура и программное обеспечение высокопроизводительных вычислительных систем, современные операционные системы, сетевые технологии.

#### 4. Способ проведения практики:

Стационарный, распределенный

#### 5. Место и период проведения практики.

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком ВМК факультета МГУ, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик. Прохождение учебных и производственных практик может осуществляться в режиме продолжения теоретического обучения.

Производственная (преддипломная практика) проводится на факультете ВМК, в академических институтах, компаниях и фирмах в г. Москве или ближнем Подмосковье. научно-исследовательская работа, проводимая вне факультета ВМК, осуществляется на основе договоров или писем-подтверждений (в случае приема малых групп практикантов на безвозмездной основе) от организаций, которые предоставляют места для прохождения практики студентам факультета ВМК МГУ.

Практика проводится в 4 семестре (распределенно).

#### 6. Требования к результатам освоения практики

В соответствии с ОС МГУ и целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Компетенции выпускника образовательной программы	Планируемые результаты обучения по практике
1	2
Способность формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности (УК-1).	<p>Знает требования к предоставлению отчетной документации по НИР и НИОКР</p> <p>Умеет составлять детальные планы отдельных этапов работ, готовить инструкции для членов научного коллектива по их реализации</p> <p>Умеет составить отчет о проведенных работах в соответствии с требованиями ГОСТ</p> <p>Умеет вести деловую переписку по профессиональным вопросам</p> <p>Умеет составить пакет документов для представления работы потенциальным индустриальным партнерам</p> <p>Умеет составить резюме для потенциальных работодателей</p> <p>Владеет навыками составления отчетов о проведенных исследованиях</p> <p>Владеет навыками деловой переписки</p>

<p>Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (УК-2).</p>	<p>Свободно владеет способами саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.          Умеет самостоятельно анализировать, сопоставлять и обобщать содержание учебных дисциплин, ставить цели по совершенствованию и развитию своего интеллектуального и общекультурного уровня.          Показывает хорошие знания процессов саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p>
<p>Способность совершенствовать и реализовывать новые математические и компьютерные методы решения актуальных задач в области фундаментальной и прикладной математики, в том числе руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-1).</p>	<p>Владеет навыками анализа математических проблем; построения и реализации основных математических алгоритмов.          Умеет применять методы фундаментальной и прикладной математики и информатики для решения задач.          Уверенно знает доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания.          Владеет навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов.          Умеет корректно ставить задачи по выбранной тематике, применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов.          Знает методы решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики и информатики, профессиональную терминологию.</p>
<p>Способность осуществлять письменную и устную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации в процессе профессионального и академического взаимодействия, связанного с профессиональной деятельностью, с учетом культурного контекста общения на основе современных коммуникативных технологий (ОПК-4).</p>	<p>Умеет производить поиск источников информации на русском и иностранном языках, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации          Умеет составлять и корректировать перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный          Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях          Владеет методами академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке          Умеет производить выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки</p>
<p>Способность использовать углубленные знания</p>	<p>Владеет навыками руководства коллективом толерантно воспринимая социальные, этические и конфессиональные различия, используя профессиональные знания, полученные при</p>

правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5).	<p>обучении</p> <p>Умеет не допускать, а, в случае возникновения -разрешать возможные конфликты, возникающие в коллективе из-за социальных, этнических, конфессиональных или культурных различий сотрудников</p> <p>Знает основные социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия разных групп населения, а так же способы недопущения и урегулирования конфликтов между ними</p>
Способность самостоятельно и в составе научного коллектива проводить научные исследования и получать новые научные результаты на основе обладания фундаментальными знаниями, понимания актуальных концепций, принципов и теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ПК-1).	<p>Умеет собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание, обеспечивать накопление, анализ и систематизацию собранных данных с использованием современных достижений науки и информационных систем, передового отечественного и зарубежного опыта;</p> <p>Умеет выявлять и формулировать актуальные научные проблемы; обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость темы научного исследования, разрабатывать план и программу проведения научного исследования;</p> <p>Умеет осуществлять выбор методов и средств решения задач исследования, формирование навыков дифференциации научных методов решения определенных исследовательских задач;</p> <p>Владеет методами проведения научно-исследовательских работ в области прикладной математики и информатики</p>
Способность понимать, совершенствовать и применять в научно-исследовательской деятельности современный математический аппарат (ПК-2).	<p>Умеет сопоставлять собственные варианты решения научной задачи с представленными в литературе с учетом современных тенденций развития прикладной математики и информатики</p> <p>Умеет оценить достоверность информации по тематике научного исследования</p> <p>Умеет сформулировать научную новизну и практическую значимость результатов научных исследований, аргументируя свои заключения</p> <p>Владеет навыками оценивания актуальности, достоверности, научной и практической значимости результатов научного исследования</p>

**7. Структура и содержание практики.** Объем практики: **25** зачетных единиц – всего **900 часов** - самостоятельная работа студента).

7.1. Структура практики по разделам.

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап	24		24	Собеседование
2	Основной этап.	596		596	Собеседование
3	Заключительный	280		280	Собеседование

	этап				
	<b>Промежуточная аттестация (зачет):</b> Оценка или зачет по производственной практике проставляется после отчета студента перед специальной комиссией с участием руководителя практики от кафедры.				
	<b>ИТОГО</b>	<b>900</b>	<b>0</b>	<b>900</b>	

## 7.2. Содержание разделов практики

<b>N раз-дела</b>	<b>Наименование раздела практики «НИР»</b>	<b>Содержание раздела</b>
<b>1</b>	Подготовительный этап,	Планирование научно-исследовательской работы, ознакомление студента с заданием на практику
<b>2</b>	Основной этап.	Анализ информационных ресурсов по избранной теме. Математическая постановка задачи. Выбор методов решения задачи Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Проведение расчетов
<b>3</b>	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, подготовка письменного отчета по практике. Подготовка отчета о НИР, тезисов доклада на конференции, рукописи статьи. Отчет о работе заслушивается на заседании комиссии по НИР, лабораторном научном коллоквиуме, кафедральной научной мини-сессии и пр.

**8. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики):** составление и защита письменного отчета. Исходя из содержания плана практики, характеристики с места практики, отзыва руководителя практики и защиты отчета выставляется дифференцированная оценка.

## **9. Оценочные средства, необходимые для оценивания полученных студентом результатов обучения и компетенций**

Результаты обучения («знает», «умеет», «владеет», имеет навык или опыт»), которые оцениваются в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации по практике, соотнесенные с формируемыми компетенциями выпускников образовательной программы, приведены в п.6 настоящей программы.

Оценка «Отлично» выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу практики; глубоко и всесторонне изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах прохождения практики; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения в области прикладной математики и информатики; получившему положительный отзыв от руководителя практики.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, выполнившему Программу практики; изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; доложившему о результатах прохождения практики и правильно ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, в основном выполнившему Программу практики; ознакомившемуся с организацией научно-исследовательской работы; представившему все отчетные документы; доложившему о результатах прохождения практики и ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, не выполнившему Программу практики и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; слабо знающему содержание и организацию научно-исследовательской работы; получившему неудовлетворительный отзыв от организации (учреждения, предприятия), в которой студент проходил практику.

Оценка по практике приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов в текущем семестре или следующем за проведением практики семестре, если практики проводится в выделенные недели после окончания сессии.

Студенты, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от- учебы время. Студенты, не выполнившие программы практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из МГУ как имеющие академическую задолженность в порядке предусмотренном положением о курсовых экзаменах и зачетах или, по представлению кафедры, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

Формой отчетности по итогам практики является составление отчета и его защита во время проведения аттестации. Итоговая аттестация проводится не позднее 2 недель со времени окончания практики.

Промежуточная аттестация по результатам выполнения НИР проходит в виде защиты студентом отчета на научном семинаре (коллоквиуме) лаборатории (кафедры). По результатам защиты отчета студент получает «зачет», если комиссия дала положительную оценку его работы по каждому из приведенных ниже критериев:

1. объем выполненных работ и результаты текущего контроля (оценивается на основе характеристики работы студента, данной его научным руководителем;
2. информированность о состоянии аналогичных исследований в данной области прикладной математики и информатики (оценивается на основе письменного отчета о НИР и устной защиты студента);
3. ответы на вопросы по теме исследования (оценивается на основе устной защиты студента);
4. аргументированность заключений и выводов (оценивается на основе письменного отчета о НИР и устной защиты студента);
5. качество презентации материала (оценивается на основе устной защиты студента).

#### **Структура отчета о выполненной НИР**

1. Титульный лист, ФИО студента, ФИО научного руководителя
2. Тема магистерской диссертации
3. Индивидуальное задание студента
4. Отчет по результатам научно-исследовательской работы
5. Отзыв научного руководителя с указанием аттестации студента по результатам научно-исследовательской работы

Отчет по НИР подписывается студентом и научным руководителем.



## 10. Ресурсное обеспечение:

### а) основная литература:

1. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения
2. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; введён 1996-07-01 – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 37с.
3. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112-70; введён 1997-07-01. 01. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
4. ГОСТ 2.759-82 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники [Текст]. – Введён 1983-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
5. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
6. ГОСТ 19.105-78 Единая система программной документации. Общие требования к программным документам [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
7. ГОСТ 19.503-79 Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
8. ГОСТ 19.504-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство программиста. [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
9. ГОСТ 19.505-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
10. ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов [Текст]. – Введён 2002-07-01. – Москва.

### б) ресурсы сети интернет

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mathnet.ru>
2. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационный портал / ООО "РУНЭБ" ; Санкт-Петербургский государственный университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru)

### в) Материально-техническая база

Факультет ВМК, ответственный за реализацию данной Программы, располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным

оборудованием. Материальная база факультета соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

**11. Язык преподавания: русский**

**12. Авторы программы: д.т.н. профессор Сухомлин В.А.**