

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ФВТ



Фионова Л.Р.

2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**М2.2.2.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Магистерская программа «Математическое моделирование в экономике и

Квалификация (степень) выпускника – *магистр*

Форма обучения очная

Пенза, 2016

Рабочая программа производственной практики (Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Программу составил:

1. Бойков И.В.  д.ф.-м.н., профессор

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры «Высшая и прикладная математика»

Протокол № 11.1 от «20» Июня 2016 года

/ Зав. кафедрой  
д.ф.-м.н., профессор



Бойков И.В.

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой «Высшая и прикладная математика»

Протокол № 11.1 от «20» Июня 2016 года

/ Зав. кафедрой  
д.ф.-м.н., профессор



Бойков И.В.

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 6<sup>а</sup> от «29» 06 2016 года

Председатель методической комиссии ФВТ  
к.т.н., профессор



Коннов Н.Н.

## **1. Цели практики.**

Практика магистрантов по получению профессиональных умений и навыков организуется в рамках общей концепции магистерской подготовки.

Основная цель практики, которую должно обеспечить ее содержание, заключается в подготовке магистранта к самостоятельной профессиональной работе, разработке и апробации на практике профессиональных умений и навыков, основным результатом которых является: уметь решать нестандартные научные и практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью, стремиться к максимальному использованию своего творческого потенциала при решении задач в области прикладной математики и информатики, уметь видеть источники для саморазвития в области прикладной математики и информатики, использовать современные программные средства для решения профессиональных задач, способность проводить научные исследования и получать новые научные результаты. Виды деятельности магистранта в процессе прохождения практики предполагают формирование и развитие стратегического мышления, видения ситуации, умения руководить группой людей.

## **2. Задачи практики.**

Основными задачами, решаемыми в ходе прохождения практики по получению профессиональных умений и навыков, являются:

- уметь решать нестандартные научные и практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью;
- получение навыков выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного профессионального исследования (при выполнении заданий в рамках магистерской программы);
- уметь выбирать и обосновывать направление научных исследований;
- знать основные поисковые системы в сети Интернет;
- уметь самостоятельно изучать библиотеки классов и программ по их документации;
- уметь использовать современные информационные технологии для получения новых знаний;
- уметь использовать современные численные методы и методы математического моделирования при решении профессиональных задач;
- получение навыков обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, магистерской диссертации);
- получение навыков применять современные численные методы и информационные технологии при проведении научных исследований;
- получение навыков публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения;
- получение навыков работать в научно-исследовательском коллективе.

### 3. Место практики в структуре ООП магистратуры

В соответствии с рабочими учебными планами подготовки магистра по направлению «Прикладная математика и информатика» практика магистранта по получению профессиональных умений и навыков является важным этапом в системе формирования профессиональных умений. Прохождение научно-исследовательской практики является необходимым этапом для подготовки магистерской диссертации. Во время практики студент занимается сбором материалов для магистерской диссертации, включая поиск материалов в сети Интернет; математической постановкой задач в соответствии с темой магистерской диссертации; выбором методов их решения, разработкой алгоритмов и программного обеспечения для решения этих задач; проведением расчетов, анализом полученных результатов и обсуждением их с руководителем практики и (или) руководителем магистерской диссертации

Практика служит связующим звеном между теоретическим обучением магистранта и их будущей профессиональной деятельностью. В процессе практики закрепляются и углубляются теоретические знания и умения по предметам базового и профессионального цикла и приобретаются профессиональные навыки.

### 4. Форма проведения практики: лабораторная

### 5. Место и время проведения практики.

Программа практики включает в себя подготовительный, основной, заключительный этапы.

Практика осуществляется на базе кафедры университета, научного подразделения университета или внешней научно исследовательской или производственной организации, во 2 семестре, ее продолжительность составляет 2 недели (3 зачетные единицы).

### 6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики.

В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>Знать:</b> основные принципы, законы и категории математических знаний в их логической целостности и последовательности
		<b>Уметь:</b> адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать достоинства и недостатки различных методов и подходов решения проблем в области исследования.
		<b>Владеть:</b> способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать

		получаемую информацию.
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p><b>Знать:</b> состояние научно-технической проблемы в области исследования</p> <p><b>Уметь:</b> высказывать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся проблем в области исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> нормами культуры мышления, основами логики, нормами критического подхода, основами методологии научного знания, формами анализа</p>
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p><b>Знать:</b> основы организации научных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей научной деятельности</p>
ОПК-1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> правила оформления научно-технической документации</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять научно-техническую документацию, научные публикации и заявки на изобретения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками публичных выступлений и представления результатов исследований в Internet</p>
ОПК-3	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение;	<p><b>Знать:</b> методы систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать состояние научно-технической проблемы</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы на современных компьютерах и исследовательском оборудовании</p>
ОПК-4	способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики;	<p><b>Знать:</b> знать основные принципы и методы доказательства теорем и разработки алгоритмов</p> <p><b>Уметь:</b> предлагать пути решения и выбирать методику и средства проведения научных исследований</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к организации и проведению теоретических и экспериментальных исследований с</p>

		применением современных средств и методов
ОПК-5	способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	<b>Знать:</b> правовые и этические нормы Российской Федерации и общекультурные мировые ценности, а так же последствия, которые могут повлечь разрабатываемые социально значимые проекты
		<b>Уметь:</b> уметь использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
		<b>Владеть:</b> владеть основными способами разработки и осуществления научных проектов с учетом оценки последствий от внедрения данных проектов
ПК-2	способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	<b>Знать:</b> фундаментальные результаты математической физики, численных методов и информатики
		<b>Уметь:</b> строить математические модели научных и прикладных задач
		<b>Владеть:</b> методами построения и обоснования численных алгоритмов и их программной реализацией; навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов
ПК-3	способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности	<b>Знать:</b> 1) языки программирования, библиотеки и пакеты программ 2) современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики
		<b>Уметь:</b> 1) анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения 2) выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи
		<b>Владеть:</b> Методами математического моделирования научных и технологических проблем.
ПК-4	способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-	<b>Знать:</b> состояние научно-технического прогресса, его потребности и перспективы развития
		<b>Уметь:</b> 1) использовать углубленные теоретические

	технологической деятельности	и практические знания в области прикладной математики и информатики 2) проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность
		<b>Владеть:</b> методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; владеть опытом выражения своих мыслей и мнения

**7. Структура и содержание Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**  
 Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, или 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость(в часах)		Формы текущего контроля
		<i>Указывается вид работ</i>		
		Виды работ на практике	Самостоят.	
1	<i>Подготовительный этап</i>			
1.1		Планирование практики, ознакомление студента с заданием на практику		Получение задания на практику
		2	2	
2	<i>Основной этап по получению профессиональных умений и навыков</i>			
2.1		Анализ информационных ресурсов по избранной теме.		Контроль результатов анализа информационных ресурсов по избранной теме
		30	20	
2.2		Выбор методов решения задачи. Выбор программного обеспечения. Проведение расчетов.		Контроль выбора алгоритмов и программного обеспечения. Контроль проведения расчетов.
		23	12	
3	<i>Заключительный этап</i>			
3.1.		Подготовка отчёта по практике		Отчет по практике
		10	5	
3.2		Защита отчета		Защита отчета по практике
		2	2	
	Итого:	67	41	



## **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике**

В ходе проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности используются технологии традиционных и нетрадиционных учебных занятий. Используются активные и интерактивные технологии обучения, такие как:

- Круглый стол (участие в установочной конференции);
- Составление предметного кейса (изучение документов).
- Проведение интерактивной лекции (использование инновационных методик).

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- Работа с конспектом лекций по теме исследования.
- Работа с библиографическим списком по теме исследования.
- Поиск информации в сети «Интернет» и дополнительной и справочной литературе.
- Подготовка отчета.
- Различные методы проведения экспериментальных исследований.
- Разработка программ.
- Проведение модельных экспериментов.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А.Климовым от 08.04.2014 г. № АК-44/05 вн).

## **9. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Форма отчетности по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – составление и защита отчета, по итогам которого выставляется зачет.

Отчет включает в себя:

1. Задание на практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
2. Календарный план работы по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
3. Основные результаты работы по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
4. Отзыв научного руководителя.

Отчет составляется и защищается магистрантом на 2 неделе практики по получению профессиональных умений и навыков.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Литература по тематике конкретного вида профессиональной деятельности рекомендуется научным руководителем для каждой конкретной темы. По организации профессиональной работы и оформлению отчета по практике рекомендуется следующая литература

### а) Основная литература

1. Данилов, Н.Н. Курс математической экономики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76827>

2. Королев, В.Ю. Математические основы теории риска [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ю. Королев, В.Е. Бенинг, С.Я. Шоргин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 620 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2742>. — Загл. с экрана.

3. Куснер, Ю.С. Принципы движения экономической системы [Электронный ресурс] / Ю.С. Куснер, И.Г. Царев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59499>. — Загл. с экрана.

4. Самарский, А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Электронный ресурс] : монография / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59285>. — Загл. с экрана.

5. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 1993 (44 экз)

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=10306](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=10306)

6. Мельников В. П., Клейменов С. А., Петраков А. М. Информационная безопасность и защита информации. - М. : Академия, 2007. 330 с. (14 экз)

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=7125](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7125)

7. Бойков И.В. Приближенное решение сингулярных интегральных уравнений. Издательство ПГУ. 2004. 316 с. (28 экз)

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=5030](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5030)

8. Бойков И.В. Приближенные методы вычисления сингулярных и гиперсингулярных интегралов. Часть первая. Сингулярные интегралы. Пенза: Издательство Пензенского государственного университета. 2005. 360 с. (13 экз)

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=5859](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5859)

9. Бойков И.В. Приближенные методы вычисления сингулярных и гиперсингулярных интегралов. Часть вторая. Гиперсингулярные интегралы. Пенза: Издательство Пензенского государственного университета. 2009. 252 с.(15 экз)

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=12857](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=12857)

10. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30202>

11. Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Текст] : учебник / Андрей Николаевич Колмогоров, Сергей Васильевич Фомин. - 7-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 572 с. : ил. - (Классический университетский учебник) (10 экз)

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=4837](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=4837)

12.Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. -- М. : Бином. Лаборатория знаний, 2003. -- 632 с., (5 экз) [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=78](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=78)

Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. -- М. : Бином. Лаборатория знаний, 2004. -- 638 с., (10 экз) [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=4652](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=4652)

Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. -- М. : Бином. Лаборатория знаний, 2008. -- 636 с., (5 экз) [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=9551](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=9551)

#### б) Дополнительная литература

13. Кроновер Р. М. Фракталы и хаос в динамических системах. –М.: Техносфера. 2006. 488 с. (5 экз)

[http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=9710](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=9710)

14.Богачёв К. Ю. Основы параллельного программирования. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. 345 с.

ЭБС Лань <http://e.lanbook.com/book/70745>

15. Прасолов, А.В. Математические методы экономической динамики: учеб. пособие / А.В. Прасолов. – СПб.: Лань, 2008. – 350 с. [https://e.lanbook.com/book/67480#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/67480#book_name)

16. Компьютерное моделирование / В. Боев, Р. Сыпченко. – М.: Интернет-Ун-т информ. технологий, 2010. [Электронный ресурс] URL:

<http://www.intuit.ru/studies/courses/643/499/info/>.

17. Exponenta.ru: образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru>

### Информационное обеспечение практики:

ПО «MathCad», регистрационный номер 969/CL073530 (25 лицензий) (УИ) (договор АО «СофтЛайн Трейд» 2010 г.Бессрочный);

Microsoft VISUAL STUDIO 2010 (Microsoft VISUAL STUDIO 2010 договор № СД-130712001 от 12.07.2013 (подписка с 1 сентября 2013 г. до 31 августа 2017 г.)

продление MicrosoftImagineStandard KDF-00031 (подписка с 1 сентября 2017 г. до 31 августа 2020 г.));

Microsoft Visio 2007(Microsoft Visio 2007 Договор № СД-130712001 от 12.07.2013 (подписка с 1 сентября 2013 г. до 31 августа 2017 г.)

Продление MicrosoftImagineStandard KDF-00031 (подписка с 1 сентября 2017 г. до 31 августа 2020 г.)).

### **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности осуществляется в компьютерных классах и научных лабораториях, оборудованных локальной сетью и выходом в Internet, интерактивной доской, проектором.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
17/18	№1 от 4.09.17 Жуц	Смешок литерат, МТО			