

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

М2.2.2.3 Научно-исследовательская работа

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 (Научно-исследовательская работа) 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^а от «29» 06 2016 года

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



Коннов Н.Н.

1. Цели научно-исследовательской работы

Целью научно-исследовательской работы является формирование навыков ведения научно-исследовательской и профессионально-практической деятельности в области прикладной математики и информатики.

2. Задачи научно-исследовательской работы

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- выполнение теоретических или экспериментальных исследований в рамках поставленных задач;
- сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Место научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа относится к циклу практик и научно-исследовательской работы М.2.

Научно-исследовательская работа основана на результатах освоения всех дисциплин, изученных к текущему моменту прохождения практики.

Результаты работы используются при изучении всех последующих дисциплин, для последующего прохождения научно-исследовательской практики и подготовки к итоговой государственной аттестации.

4. Формы проведения работы: лабораторная.

5. Место и время проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа проводится в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Научно-исследовательская работа проводится в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской работы

В результате прохождения научно-исследовательской работы у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций 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	Знать: основные принципы, законы и категории математических знаний в их логической целостности и последовательности
		Уметь: уметь 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.
		Владеть: способностью абстрактно

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

		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	Знать: правовые и этические нормы Российской Федерации и общекультурные мировые ценности, а так же последствия, которые могут повлечь разрабатываемые социально значимые проекты
		Уметь: уметь использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
		Владеть: владеть основными способами разработки и осуществления научных проектов с учетом оценки последствий от внедрения данных проектов
ПК-1	способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Знать: фундаментальные результаты математической физики, численных методов и информатики
		Уметь: строить математические модели научных и прикладных задач
		Владеть: методами построения и обоснования численных алгоритмов и их программной реализацией; навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов
ПК-2	способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Знать: методы математического моделирования
		Уметь: строить математические модели конкретных естественнонаучных и технологических процессов
		Владеть: численными методами математической физики и их программной реализации
ПК-3	способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности	Знать: 1) языки программирования, библиотеки и пакеты программ 2) современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики
		Уметь: 1) анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения 2) выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи
		Владеть: методами математического моделирования естественнонаучных и технологических

		процессов
ПК-4	способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	Знать: состояние научно-технического прогресса, его потребности и перспективы развития
		Уметь: 1) использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики 2) проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность
		Владеть: 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 научно-исследовательской работы

Общая трудоёмкость научно-исследовательской работы 36 зачётных единиц или 1296 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) работы	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 научно-исследовательской работы, ознакомление студента с заданием на практику	Получение задания на научно-исследовательскую работу	
		108	108	
2	<i>Основной исследовательский этап</i>			
2.1		Анализ информационных ресурсов по избранной теме.	Контроль результатов анализа информационных ресурсов по избранной теме	
		90	38	
2.2		Выбор методов решения задачи. Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Проведение расчетов.	Контроль разработки алгоритмов и программного обеспечения. Контроль проведения расчетов.	
		302	608	
3	<i>Заключительный этап</i>			
3.1.		Подготовка отчёта по работе	Отчет по научно-исследовательской работе	
		18	12	

3.2		Защита отчета		Защита отчета по научно-исследовательской работе
		6	6	
	Итого:	524	772	

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на научно-исследовательской работе

В ходе проведения научно-исследовательской работы 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 вычислительных 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 научно-исследовательской практике – составление и защита отчета, по итогам которого выставляется зачет.

Отчет включает в себя:

1. Задание на научно-исследовательскую работу.
2. Календарный план научно-исследовательской работы.
3. Основные результаты научно-исследовательской работы.
4. Отзыв научного руководителя.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

Литература по тематике научного исследования рекомендуется научным руководителем для каждой конкретной темы. По организации научной работы и оформлению отчета по практике рекомендуется следующая литература.

а) Основная литература

1. 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)http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=4837
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. -- М. : Бинوم. 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
Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. -- М. : Бинум. 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
Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. -- М. : Бинум. 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
3. 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>
4. 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.
5. 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.
6. 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.
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

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

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

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>

б) Дополнительная литература

11. 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

12. 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

13. 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/>.

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

Периодические издания

1. Сибирский математический журнал

2. Известия РАН. Серия математическая 28 П ВГУ 2.1.02.010400М – 2011

3. Успехи математических наук

4. Журнал вычислительной математики и математической физики

5. Автоматика и телемеханика

6. Проблемы управления

7. Математическое моделирование

8. Вычислительные технологии

10. Программирование

11. Системы управления и информационные технологии

12. Экономика и менеджмент систем управления

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы. Наименование ресурса. Краткая характеристика.

1. <http://www.biblioclub.ru> Электронная библиотечная система «Университетская библиотека – online»: специализируется на учебных материалах для вузов по научно-гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам.
2. <http://e.lanbook.com/> Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки 3.
3. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLibrary.ru

Информационное обеспечение НИР:

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.));

MicrosoftVisio 2007(MicrosoftVisio 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

Научно-исследовательская практика 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 Жури	Смешок литерат, МТО			