

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

М2.2.2.4 Преддипломная практика

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 (Преддипломная практика) 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 преддипломной практики.

Преддипломная практика является завершающим этапом обучения магистров направления Прикладная математика и информатика выпускного курса. Она соответствует такому виду деятельности, на который направлена основная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистратура), как научно-исследовательская и обеспечивает завершение подготовки студентами магистерской диссертации. Эта практика направлена на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области проведения научных исследований. В ходе преддипломной практики студенты совершенствуют профессиональные умения самостоятельного проведения научных исследований по теме магистерской диссертации, решения конкретных исследовательских и научно-практических задач, расширяют профессиональный опыт осуществления научно-практических исследований. В процессе прохождения практики магистры осуществляют: анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследования; теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический эксперимент; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами. Базы преддипломной практики определяются кафедрой «Высшая и прикладная математика». Заключение договоров с базами этой практики не предусмотрено. В качестве баз преддипломной практики выступают: научные и ведомственные организации, связанные с решением научных и технических задач; научно-исследовательские и вычислительные центры; научно-производственные объединения; образовательные организации среднего профессионального и высшего образования; органы государственной власти; организации, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в области прикладной математики и информатики. Базой преддипломной практики могут выступать также структурные подразделения Университета. Преддипломная практика проводится на выпускном курсе в последнем семестре. Общая продолжительность практики составляет 4 недели (6 зачетных единицы). Практика организуется с отрывом от учебных занятий и является стационарной. По результатам прохождения практики составляется отчет, который имеет определенную структуру. Защита результатов практики проводится при участии работодателей, что позволяет оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся. Также проводится оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения. Результаты всех практик рассматриваются на заседаниях кафедр.

2. Задачи преддипломной практики. Задачами производственной преддипломной практики являются:

- формирование профессиональных умений и навыков самостоятельного получения нового научного знания и его применения для решения прикладных задач;
- совершенствование профессиональных умений, навыков и компетенций научно-исследовательской деятельности, расширение профессионального опыта в проведении этой деятельности;
- установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин, с решением исследовательских прикладных задач;

- воспитание ответственности за достоверность полученных эмпирических данных, обоснованность теоретических выводов и практических рекомендаций, сформулированных на их основе;
- формирование профессиональной идентичности студентов, развитие их профессионального мышления и самосознания, совершенствование системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности будущих специалистов, а также их научной активности;
- выработка у практикантов творческого, исследовательского подхода к профессиональной деятельности, формирование у них профессиональной позиции исследователя и соответствующих мировоззрения и стиля поведения, освоение профессиональной этики при проведении научно-практических исследований;
- приобретение и расширение студентами опыта рефлексивного отношения к своей научно-исследовательской деятельности, актуализация у них готовности и потребности в непрерывном самообразовании и профессиональном самосовершенствовании. Курс и сроки прохождения практики.

3. Порядок назначения руководителей практики. Общее руководство преддипломной практикой по программе магистратуры осуществляет заведующий кафедрой, который организует и проводит научно-исследовательские семинары и осуществляет контроль деятельности научных руководителей, которые назначаются для каждого обучающегося. Состав научных руководителей определяется заведующим кафедрой в начале учебного года. Назначение научных руководителей для каждого магистранта осуществляется руководителем программы не позднее, чем через 2 месяца с момента начала учебного процесса. Научный руководитель осуществляет непосредственное руководство научной деятельностью и практикой обучающегося. Научный руководитель совместно с обучающимся составляет индивидуальный план практики, контролирует его выполнение, осуществляет руководство подготовкой магистерской диссертации. Требования к квалификации научного руководителя определены ФГОС ВПО по данному направлению. Привлекаемые к реализации практики научно-педагогические кадры должны иметь базовое образование, ученую степень, постоянно заниматься научной и/или научно-методической деятельностью. Руководители научно-исследовательской работы магистратуры участвуют в научно-исследовательских проектах, имеют публикации в научных журналах, участвуют в национальных и международных конференциях. Не реже одного раза в пять лет каждый преподаватель проходит повышение квалификации. Руководитель преддипломной практики, реализуемой на базе Университета, назначается распоряжением заведующего кафедрой из числа преподавателей кафедр, реализующих дисциплины направления. Проведение практик, передаваемых на аутсорсинг, осуществляется на основе договоров между Университетом и организацией, учреждением, предприятием, предоставляющим базы практик. Для руководства практиками, передаваемыми на аутсорсинг, назначается два руководителя: руководитель практики от кафедры и руководитель практики от базы практики. Руководитель практики от кафедры назначается распоряжением заведующего кафедрой. В отдельных случаях, прохождение практики осуществляется по индивидуальному учебному плану, утвержденному деканом факультета. В этом случае распоряжением декана назначается индивидуальный руководитель практики. Функции руководителя практики от факультета: - формирование базы данных мест прохождения практики на факультете; - заключение договоров с организациями, учреждениями, предприятиями о прохождении практики обучающихся; - согласование с организациями программы и календарного графика прохождения практики (за два месяца до начала практики); - распределение обучающихся по местам практики, подготовка проекта

приказа ректора о направлении обучающихся на практику (передается в Учебно-методическое управление не позднее, чем за месяц до начала практики); - обеспечение предприятий, на которых обучающиеся проходят практику а также самих обучающихся, программами практик и индивидуальными заданиями; - организация и проведение практики непосредственно на предприятиях, соблюдение ее сроков и содержания; - предоставление на кафедру и в деканат отчета о прохождении практики студентами не позднее месяца после окончания практики.

4. Место преддипломной практики в структуре ОПОП магистратуры

Преддипломная практика является составной частью основной образовательной программы высшего образования по направлениям магистерской подготовки. Преддипломная практика - вид учебной работы, направленный на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных магистрантами в процессе обучения, приобретение и совершенствование практических навыков по избранной магистерской программе, подготовку к будущей профессиональной деятельности. Дисциплина относится к разделу «Производственная практика» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (квалификация (степень) «магистр»). Знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения данной дисциплины необходимы для успешной подготовки магистерской диссертации, предусмотренной Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (квалификация (степень) «магистр»).

5. Форма проведения преддипломной практики: лабораторная работа, семинарские занятия

Место и время проведения преддипломной практики.

Преддипломная практика включает в себя подготовительный, основной, заключительный этапы.

Преддипломная практика осуществляется на базе кафедры университета, научного подразделения университета или внешней научно исследовательской или производственной организации, в 4 семестре, ее продолжительность составляет 4 недели (6 зачетных единиц).

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

В результате освоения программы преддипломной практики у студента должны быть сформированы общекультурные и профессиональные компетенции:

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,	Знать: основные принципы, законы и категории математических знаний в их логической целостности и

	синтезу	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: 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-3	способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования	Знать: 1) языки программирования, библиотеки и

	задач научной и проектно-технологической деятельности	<p>пакеты программ</p> <p>2) современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной графики</p> <p>Уметь:</p> <p>1) анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения</p> <p>2) выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи</p> <p>Владеть:</p> <p>1) методами моделирования информационных</p> <p>2) навыками работы над производственным проектом в составе группы научных специалистов</p>
ПК-4	способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	<p>Знать: состояние научно-технического прогресса, его потребности и перспективы развития</p> <p>Уметь:</p> <p>1) использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики</p> <p>2) проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность</p> <p>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</p>

7. Структура и содержание преддипломной практики

Преддипломная практика проводится для магистров направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика на 2 курсе (4-й семестр). Общая продолжительность практики 4 недели (6 зачетных единиц).

Общая трудоемкость дисциплины «Преддипломная практика» составляет 6 зачетных единиц, или 4 недели, или 216 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.	
	<i>4 семестр</i>			
1	<i>Подготовительный этап</i>			
1.1		Планирование преддипломной практики: ознакомление с тематикой научно-производственной работы базы практики, выбор темы практики, изучение специальной литературы по выбранной теме ознакомление студента с заданием на практику		Получение задания на преддипломную практику
		4	2	
2	<i>Основной технологический этап</i>			
2.1		Анализ информационных ресурсов по избранной теме.		Контроль результатов анализа информационных ресурсов по избранной теме
		24	10	
2.2		Математическая постановка задачи. Выбор методов решения. Сбор и предварительная обработка исходных данных.		Контроль постановки задачи. Контроль выбора и реализации метода решения.

		60	10	
2.3		Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Написание необходимого кода программы. Тестирование программы. Проведение расчетов.		Контроль разработки алгоритмов и программного обеспечения. Контроль проведения расчетов.
		60	10	
3	<i>Заключительный этап</i>			
3.1.		Подготовка отчёта по практике		Отчет по преддипломной практике
		18	6	
3.2		Защита отчета		Защита отчета по преддипломной практике
		4	4	
	ИТОГО	170	42	

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при выполнении преддипломной практики

В ходе проведения практики 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).
- Лекции и семинары в зале для видеоконференций с использованием современного (модернизированного в течение последних двух лет) оборудования, при участии специалистов с удаленных промышленных объектов.

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 оснащённости 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 практике

Форма отчетности по практике – составление и защита отчета, по итогам которого выставляется зачет.

Отчет включает в себя:

1. Задание на преддипломную практику.
2. Календарный план преддипломной практики.
3. Основные результаты преддипломной практики.
4. Отзыв научного руководителя.

Отчет составляется и защищается магистрантом на 4 неделе преддипломной практики.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

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) (10экз)

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. : Бинум. 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. Треногин В.А. Функциональный анализ [Текст] : учебник / Владилен Александрович Треногин. - 3-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 488 с
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=4668 (20 экз)

4. 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

5. 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

6. 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

7. 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

8. 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
9. 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
10. 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/>.
11. 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 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 преддипломной практики

Преддипломная практика осуществляется в научных и производственных предприятиях, научных подразделениях и кафедрах университета.

**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)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
17/18	№1 от 4.09.17 Жуц	Смешок литерат, МТО			