


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебной работе  
  
И.Г. Игнатова  
«03» \_\_\_\_\_ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Направление подготовки — 01.03.04 «Прикладная математика»

Профиль — «Применение математических методов к решению инженерных и  
экономических задач»

Способ проведения практики — стационарная

Форма проведения практики — практика по получению профессиональных умений и  
опыта профессиональной деятельности

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Связь компетенций/подкомпетенций, формируемых при прохождении производственной практики, с планируемыми результатами ОП:

Компетенции/подкомпетенции, формируемые в практике	Компетенции ОП
ОК-7. Способность к самоорганизации самообразованию.	ОК-7. Способность к самоорганизации самообразованию.
ОПК-1. Готовность к самостоятельной работе.	ОПК-1. Готовность к самостоятельной работе.
ПК-10. Готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов.	ПК-10. Готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов.
ПК-11.3. Способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и/или из других источников	ПК-11. Готовность применять знания и навыки управления информацией.
ПК-11.4. Контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации. Составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований.	
ПК-11.5. Составление описания проводимых исследований, отчета по выполненному заданию.	
ПК-12.2. Способность анализировать научно-техническую информацию, научные публикации по тематике исследования.	ПК-12. Способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Производственная практика относится к вариативной части образовательной программы бакалавриата и является составной частью Блока 2 «Практики». Производственная практика проводится в весеннем семестре 4-го курса (8-й семестр).

### 3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём практики — 8 ЗЕТ (288 ак. часов).

Практика организуется дискретно — 2 выделенных учебных дня каждую учебную неделю из 6-и (с учётом самостоятельной работы студента по практике в течение недели).

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 4.1. Общая характеристика содержания производственной практики

Целью практики является формирование всех компетенций, указанных в п.1, независимо от места прохождения практики.

Содержание практики соответствует направлению и профилю подготовки и состоит в решении учебных задач, аналогичных профессиональным задачам научно-исследовательского вида деятельности прикладного математика.

Индивидуальное задание на практику включает в себя: техническое задание (перечень учебных задач), требования к содержанию и оформлению отчета, календарный график выполнения работ, с указанием содержания этапов, формы и сроков предоставления результатов по каждому этапу.

Техническое задание индивидуального задания по производственной практике включает следующие задачи:

1. Найти в различных источниках, включая электронно-библиотечную систему института и сетевые ресурсы Интернет, общенаучную и научно-техническую информацию по тематике исследования, и структурировать ее.

2. Проанализировать научно-техническую информацию, научные публикации по теме исследования и обобщить ее.

3. Решить учебно-профессиональную задачу, в той или иной степени относящуюся к выполнению таких трудовых функций прикладного математика, как

- сбор и обработка статистической и экспериментальной информации;
  - математическая поддержка решения научно-технических и производственных задач с использованием известных математических методов и прикладных программных средств;
  - математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования
  - отладка и разработка программного обеспечения решения математических задач;
4. Подготовить письменный отчет по проведенному исследованию.

#### 4.2. Примеры содержательной части типового задания по производственной практике

**Пример 1.** Тема практики: «Исследование по теме «Волны в линейных и нелинейных периодических средах».

Задачи исследования:

1. Найти в различных источниках, включая электронно-библиотечную систему института и сетевые ресурсы Интернет, и обобщить информацию о:

1.1. Зонных диаграммах линейных периодических сред, «запрещенных» и «разрешенных» зонах и т.д.

- 1.2. Локализованных модах в нелинейных периодических средах;
2. Освоить основные понятия теории дискретных динамических систем (отображение Пуанкаре, мультипликаторы и т.д.). Изучить возможности среды MatLab для работы с этими понятиями.
3. Провести исследование *линейных* периодических сред, описывающихся двумя эффективными параметрами:
  - 3.1. Освоить технику работы с эллиптическими функциями Якоби в среде MatLab;
  - 3.2. Провести качественное исследование задачи (изучить предельные случаи, ситуации вырождения и т.д.);
  - 3.3. Используя среду MatLab, построить зонные структуры для сред с неоднородностью, описываемой эллиптическими функциями Якоби.
4. Провести исследование простейших локализованных структур в *нелинейных* периодических средах с неоднородностью, описываемой эллиптическими функциями Якоби:
  - 4.1 Построить фазовые портреты отображения Пуанкаре, соответствующие таким средам;
  - 4.2. Построить профили простейших локализованных мод, характерных для сред;
5. Подготовить письменный отчет по проведенному исследованию.

Предполагается, что при выполнении работы студент будет существенно использовать знания, полученные во время учебной практики.

**Пример 2.** Тема практики: «Разработка математического обеспечения цифрового радиодальномера ближней радиолокации».

Задачи исследования:

1. Найти в различных источниках и обобщить научно-техническую информацию по теме практики.
2. Изучить технические характеристики аппаратуры, для которой разрабатывается математическое и программное обеспечение.
  - 2.1. Изучить спецификации, технические характеристики, имеющиеся стандартные библиотеки программ для вычислительной программно-аппаратной платформы, на которой должен быть реализован дальномер.
  - 2.2. Изучить технические характеристики используемого приемо-передающего устройства (рабочие частоты, возможности изменения параметров зондирующего сигнала, частот дискретизации и пр.).
3. Сформулировать требования (спецификацию) к разрабатываемому математическому обеспечению радиодальномера, исходя из технических возможностей аппаратуры и необходимых характеристик по точности и быстродействию.
4. На базе изученных во время учебной практики методов ЦОС провести моделирование обработки реальных сигналов дальномера в среде MATLAB, с целью определения тех оптимальных параметров методов, которые носят эмпирический характер
5. Провести анализ разработанного математического обеспечения на предмет возможности вычислительной оптимизации (реализация в целочисленной арифметике, устранение или замена умножений и делений сдвигами, ускоренные приближенные вычисления алгебраических корней и т.п.).
6. Подготовить письменный отчет по проведенным исследованиям.

## 5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ СТУДЕНТА

К окончанию практики студент должен подготовить журнал по практике, включающий:

- индивидуальное задание на практику, утвержденное руководителем практики;
- табель-календарь прохождения практики, завизированный руководителем практики.

- отчет прохождения практики с оценкой руководителя практики.

Отчет по производственной практике включает в себя:

- титульный лист;
- введение с перечислением задач, которые решались в рамках выполнения индивидуального задания по практике;
- основную часть с описанием результатов выполнения задач 1-3 индивидуального задания (по задаче 1 приводится обзор научной и научно-технической информации по тематике исследования; по задаче 2 - анализ научных данных по тематике исследования; по части 3 - решение учебно-профессиональной задачи);
- заключение, содержащее описание возможных направлений дальнейшей работы;
- оглавление;
- список использованных источников.

Примерный объем отчета по производственной практике – 7-10 страниц.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Тип ФОС*	Код компетенции/ подкомпетенции	Перечень элементов ФОС
1	ФОС по компетенции	ОК-7	Отчет по практике
2	ФОС по компетенции	ОПК-1	Отчет по практике
3.	ФОС по подкомпетенции	ПК-10	Решение учебно-профессиональной задачи
4	ФОС по подкомпетенции	ПК-11.3	Список использованных источников
5	ФОС по подкомпетенции	ПК-11.4	Обзор научной и научно-технической информации по тематике исследования
6	ФОС по подкомпетенции	ПК-11.5	Отчет по практике
7	ФОС по подкомпетенции	ПК-12.2	Анализ научных данных по тематике исследования

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основная литература**

Список формируется руководителем в соответствии с тематической направленностью индивидуального задания студента.

### **Дополнительная литература**

Список формируется руководителем в соответствии с тематической направленностью индивидуального задания студента.

### **Периодические издания**

Список формируется руководителем в соответствии с тематической направленностью индивидуального задания студента.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК, ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

[www.scopus.com](http://www.scopus.com) - Библиографическая и реферативная база данных научной периодики «Scopus»

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://e.lanbook.com/> - ЭБС издательства ЛАНЬ

<http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал

Электронный каталог библиотеки МИЭТ.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

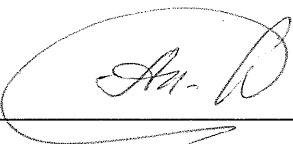
Программное обеспечение, используемое в местах прохождения практики: пакет прикладных программ MATLAB, включающий Signal Processing Toolbox, Image Processing Toolbox, Wavelet Toolbox; пакет офисных программ (MS Office или OpenOffice), Visual Studio.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Материально-техническое обеспечение, используемое в местах прохождения практики: ПЭВМ, имеющие доступ в Internet, на которых установлены операционные системы Windows HPC Server 2008 R2 и Intel Parallel Studio и пакеты прикладных программ Matlab with Toolboxes.

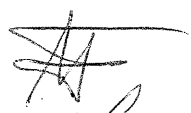
### **РАЗРАБОТЧИКИ**

Зав. кафедрой ВМ-1  
к.ф.м.н., д.п.н.



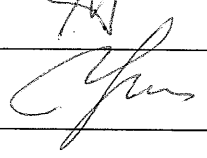
Прокофьев А.А.

Профессор кафедры ВМ-1  
д.ф.м.н



Алфимов Г.Л.

Профессор, д.ф.м.н



Умняшкин С.В.

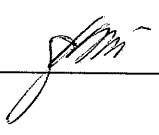
Методист, доцент кафедры ВМ-1  
к.п.н



Олейник Т.А.

**Согласовано:**

Начальник ОПТС

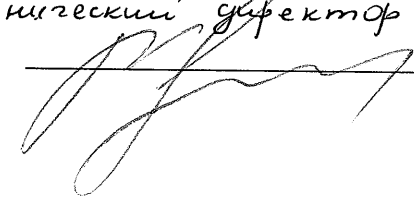


Бондарева Н.В.

Представитель профессионального  
сообщества

Технический директор

ООО „ЗелПром - Телеком“



Кузнецов В.Н.