

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«Российский государственный геологоразведочный университет имени**

**Серго Орджоникидзе»**

**(МГРИ-РГГРУ)**

**Факультет Геофизический**

**Кафедра Математики**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ:**  И.о. декана факультета:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Мальский К.С.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.У.1 «учебная практика» (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)**

Направление подготовки: **01.04.04 «Прикладная математика»**

Программа подготовки "Математическое моделирование и обработка геолого-геофизической информации"

Формы обучения: **очная**

|  |  |
| --- | --- |
| Общая трудоемкость  освоения практики 8 з.е. (288 ак. ч.)  Количество недель 5 | Курс 1  Семестр 1 |

Промежуточная

аттестация **зачет с оценкой**

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г.

Зав.кафедрой, доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Качержук С.С.)

**Москва, 2018 г.**

### Положение дисциплины в общей структуре ООП

Учебная практика Б2.У.1 *по получению первичных профессиональных умений и навыков* (далее – учебная практика), предназначенная для направления подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», проводится со магистрантами МГРИ-РГГРУ в *1 семестре* в соответствии с учебным планом (*сосредоточенно*). Практика базируется на учебных дисциплинах, изучаемых в текущем семестре.

### Цели и задачи учебной практики

Во время практики магистрант должен закрепить знания, полученные в процессе обучения, приобрести опыт и навыки практической, производственной, научной и исследовательской работы, сформировать профессиональную компетентность, развить организаторские и деловые качества, развить способности к подготовке научных публикаций.

Учебная практика предполагает приобретение магистрантом профессиональных умений и навыков по направлению подготовки

«Прикладная математика», закрепление и систематизацию знаний, получаемых при изучении специальных дисциплин, предварительный выбор тематики подбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы, освоение приѐмов публичной защиты отчета.

Перед началом практики руководитель помогает магистранту заполнить дневник практики, выдает магистранту перечень вопросов, которые магистрант должен изучить в период прохождения практики в соответствии с приведенными выше общими целями, и индивидуальное задание с указанием сроков выполнения. Кроме того, магистрант получает список литературы, справочный материал и список интернет- источников по теме индивидуального задания.

### Основные компетенции, приобретаемые магистрантами в результате прохождения практики

В результате прохождения производственно-технологической практики у магистранта вырабатываются и закрепляются умения и навыки, определенные такими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, как:

**ПК-3** − способность разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований;

**ПК-5** − способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда;

**ПК-6** − готовность к принятию ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью принимать нестандартные решения, разрешать проблемные ситуации.

**ПК-9** − способность и готовность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований.

Уровень освоения указанных компетенций должен подтверждаться разделами отчета по практике (см. п. 6).

### 1.3.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения ООП

В результате прохождения производственно-технологической практики обучающийся должен достичь ***основного (порогового)***, соответствующего предметной оценке «удовлетворительно», уровня сформированности всех предусмотренных рабочим учебным планом компетенций в части, относящейся к этой практике. ***Продвинутый*** уровень освоения указанных выше компетенций соответствует предметным оценкам «хорошо» и «отлично». Описание знаний, умений и навыков, способствующих развитию означенных компетенций в процессе и на основе успешного прохождения производственно-технологической практики, приводится ниже.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Основной пороговый уровень**  (предметная оценка «удовлетворительно») | **Продвинутый уровень**  (предметные оценки «хорошо» и «отлично») |
| **ПК-3** (*способность разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по*  *результатам выполненных исследований*) | | |
| *знать* | основы оформления научно-технической документации, требования  ЕСКД | стандарты оформления отчетов при представлении статей в  научные журналы |
| *уметь* | структурировать и детализировать отчет по выполненному  численному эксперименту, научному исследованию | пользоваться встроенными средствами редакторов для  перекрестных ссылок, сбора оглавления документа |
| *владеть* | навыками подготовки отчетов по проведенным работам в редакторах  TeX, MS Word | навыками публикации научно-исследовательских работ |
| **ПК-5** (с*пособность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда*) | | |
| *знать* | основные принципы взаимодействия в коллективе | принципы коллективного взаимовоздействия при решении  задачи |
| *уметь* | организовать работу малых групп исполнителей | организовать эффективную работу малых групп исполнителей |
| *владеть* | навыками психологического воздействия | навыками мобилизации группы на выполнение поставленной  задачи |
| **ПК-6** (*готовность к принятию ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью принимать*  *нестандартные решения, разрешать проблемные ситуации*) | | |
| *знать* | основы делопроизводства, инструкции по технике безопасности | должностные инструкции |
| *уметь* | определить последовательность действий | самостоятельно находить и применять полученные знания для  уточнения и эффективного решения задачи |
| *владеть* | навыками систематизации и формализации | навыками логического и функционального анализа |
| **ПК-9** (*способность и готовность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований*) | | |
| *знать* | методы проведения научного эксперимента | методы организации и проведения научного эксперимента |
| *уметь* | самостоятельно или в составе научной группы проводить научный  эксперимент | выбирать способы организации и проведения научного  эксперимента в составе научной группы |
| *владеть* | навыками и методами оценки результатов исследований | навыками анализа и оценки результатов исследований |

### Вид, способ и форма проведения практики

Учебная практика Б2.У.1 является практикой *по получению первичных профессиональных умений и навыков* и заключается в изучении предусмотренных программой численных методов для решения задач, расширении знаний по алгоритмическим языкам программирования; изучении и выборе пакетов прикладных программ применительно к поставленным задачам.

Учебная практика для магистрантов МГРИ-РГГРУ по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика» проводится на базе лабораторий ***математического моделирования*** (15 компьютеров, 28 посадочных мест) и ***компьютерных средств обучения*** (15 компьютеров, 26 посадочных мест) при кафедре математики МГРИ – РГГРУ.

Руководители практики назначаются заведующим кафедрой из числа опытных преподавателей (как правило, профессоров и доцентов), проводящих занятия со студентами старших курсов групп ПМ (бакалавры).

Практика является ***стационарной***, проводится в г. Москве и продолжается 5 и 1/3 недели.

Форма проведения: ***дискретно*** – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

Общая трудоемкость практики Б2.У.1 *по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности* составляет

**8** зачетных единиц (288 академических часов).

### 5.1. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

Во время проведения учебной практики используются:

* пакет прикладных программ Mathcad
* среды разработки и различные компиляторы (MS Visual Studio, Borland C++ и др.)
* офисные программы (MS Office, OpenOffice и др.)
* специальные технологии, разработанные преподавателями кафедры математики.

#### Перечень программного обеспечения:

* операционная система Microsoft Windows 7 или выше;
* пакет офисного программного обеспеченияMS Office;
* пакет программного обеспечения РТС Mathcad Express;
* среда разработки программного обеспечения MS Visual Studio Express Edition 10 или выше;
* среда разработки программного обеспечения PascalABC.NET.

### 6. Формы отчетности по итогам практики

Аттестация по итогам учебной практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета, дневника практики и отзыва руководителя практики от предприятия.

Защита отчета по практике проводится перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой, в состав которой обязательно должны входить:

* заведующий кафедрой;
* руководитель практики магистрантов от кафедры;
* член комиссии, назначенный заведующим кафедрой.

После окончания учебной практики магистрант представляет отчет. Отчет должен содержать следующие разделы (*в скобках указано cоотнесение разделов отчета с осваиваемыми компетенциями*):

1. Задания по выданной преподавателем теме (**ПК-6**).
2. Краткие теоретические сведения (**ПК-3, ПК-9**).
3. Описание алгоритмов составленных программ (**ПК-3, ПК-4**).
4. Результаты вычислений по каждому заданию (**ПК-3, ПК-5, ПК-6,ПК-9**).
5. Анализ полученных результатов (**ПК-3, ПК-5, ПК-6**).
6. Диск с составленными программами (**ПК-3, ПК-4**). В п. 5 отчета:
   * выполняется аналитическая часть (собственно анализ) индивидуального задания;
   * сравниваются теоретические оценки и полученные числовые результаты;
   * сравниваются числовые результаты, полученные для одной и той же задачи с помощью различных программ;
   * указывается, какой из примененных методов оказался более подходящим для решения данной задачи;
   * отмечаются особенности программ, замеченные при их тестировании, и если полученные числовые результаты недостаточны для анализа результатов, рекомендуется провести дополнительные вычисления при других входных данных (повышая заданную точность, меняя начальное приближение в итерационном методе, выбирая другую систему и т.д.).

Применяются две формы аттестации магистрантов по итогам практики:

1. презентации полученных во время практики результатов;
2. защита отчетов.

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения практики

Контроль результатов прохождения практики осуществляется в виде ***зачета*** в 1 семестре. В зависимости от степени успешности прохождения практики и защиты предоставленного отчета или презентации магистранту выставляется оценка.

**Отлично:** отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности;

**Хорошо:** достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности;

**Удовлетворительно:** приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности;

**Неудовлетворительно:** Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям.

### Аннотация фонда оценочных средств

Каждый магистрант получает от преподавателей задания по каждой теме, подробные методические указания по выполнению работы и список вопросов для подготовки отчета.

В качестве индивидуальных заданий на учебную практику кафедрой математики МГРИ-РГГРУ рекомендованы следующие темы:

1. Разработка комплекса программ для вейвлет-обработки сейсмических данных и космических снимков.
2. Разработка программ для выполнения курвлет-преобразования и их применение к обработке сейсмических данных.
3. Применение непрерывного вейвлет-преобразования для анализа геофизических сигналов.
4. Методы адаптации дискретного вейвлет-преобразования в задачах обработки изображений.
5. Анализ Фурье в задачах оценки эффективности использования шумоподобных сигналов при зондировании становлением поля
6. Применение вейвлет-анализа для формирования признаков распознавания радиосигнала.
7. Непрерывное вейвлет-преобразование в двоичном анализе.
8. Быстрые дискретные преобразования, ассоциированные с ортогональными и биортогональными всплесками на плоскости.
9. Алгоритмы фрактального кодирования.
10. Вейвлет-пакеты для систем типа Хаара на пространствах последовательностей.
11. Ортогональные и биортогональные всплески на группах Виленкина.

### Примерная структура задания на учебную практику

1. Постановка конкретной задачи, решению которой будет посвящена научно-исследовательской работа, и предполагаемые методы ее решения.
2. Описание алгоритмических и программных средств, разработанных или изученных магистрантом во время практики.
3. Результаты тестирования составленных компьютерных программ, их сравнительный анализ (в том числе с ранее известными результатами).
4. Перспективы развития области, к которой относится работа.
5. Библиография работ, ИНТЕРНЕТ-ссылки, базы данных по теме работы.

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

***а)* основная литература:**

* 1. Фарков Ю.А. Элементы анализа Фурье и теории всплесков. Учебное пособие/ М.: МГРИ-РГГРУ, 2012.
  2. Шипачев В.С. Высшая математика. Изд.10-е. М.: Высшая школа, 2010.
  3. Лунгу К. Н., Макаров Е. В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1. Изд. 2-е. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
  4. Тихомиров В.М. Дифференциальное исчисление (теория и приложения). М.: МЦНМО, 2002.

### *б)* дополнительная литература:

1. Коротаев М.В., Правикова Н.В., Аплеталин А.В. Информационные технологии в геологии: Учебное пособие для вузов.- М.: КДУ, 2012
2. Структура и интерпретация компьютерных программ. Абельсон Х. и др. Добросвет, КДУ, 2012.
3. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М .: Наука, 2001.
4. Рябенький В.С. Введение в вычислительную математику. – М.: Физматлит, 2000.
5. Тихонов А. Н., Костомаров Д. П. Вводные лекции по прикладной математике. – М.: Наука, 2004.
6. Деммель Дж. Вычислительная линейная алгебра. М., Мир, 2001.
7. Волков Е. А. Численные методы. – М.: Наука, 2001.

### *в)* Интернет-источники:

* 1. ЭБС ЛАНЬ <http://e.lanbook.com/>
  2. ЭБС КДУ <https://mgri-rggru.bibliotech.ru/>
  3. Официальный сайт МГРИ-РГГРУ. Раздел: Учебные фонды - Учебно-методическое обеспечение <http://mgri-rggru.ru/fondi/libraries>
  4. [http://www.pascalabc.net](http://www.pascalabc.net/)
  5. <http://ilib.mirror1.mccme.ru/>(Интернет библиотека Московского Центра непрерывного математического образования).
  6. <http://www.mccme.ru/free-books/matpros.html>(сборники «Математическое просвещение»).
  7. <http://elementy.ru/>(научно-популярный сайт на русском языке)
  8. <http://matlab.exponenta.ru/> (сообщество пользователей MATLAB)
  9. <http://www.algolist.manual.ru/> (алгоритмы и программы)
  10. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Преобразование\_Фурье](http://ru.wikipedia.org/wiki/?%3F%3F%3F%3F%3F%3F%3F%3F%3F%3F%3F%3F%3F_%3F%3F%3F%3F%3F)
  11. <http://ega-math.narod.ru/>(математические книги, учебники и научно-популярные статьи)
  12. <http://www-syntim.inria.fr/fractales/>(программный пакет фрактального вейвлет-анализа FRACLAB)

### 9. Материально-техническая база для обеспечения учебной практики

Техническое обеспечение учебной практики поддерживается оборудованием лабораторий ***математического моделирования*** (15 компьютеров, 28 посадочных мест) и ***компьютерных средств обучения*** (15 компьютеров, 26 посадочных мест) при кафедре математики МГРИ – РГГРУ.

Допускается использование персональных ноутбуков.

#### Перечень используемого при прохождении практики программного обеспечения:

* операционная система Microsoft Windows 7 или выше,
* пакет офисного ПО MS Office,
* среда разработки программного обеспечения MS Visual Studio Express Edition 10 или выше,
* пакет программного обеспечения РТС Mathcad Express.
* пакет программного обеспечения PascalABC.NET

### Программа составлена в полном соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика» (уровень магистратуры).

Разработчик: д.ф.-м.н., профессор М.Н. Юдин