

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.П.2 «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (ПРОИзводственно-технологическая) ПРАКТИКА» (**по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**)**

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

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

Формы обучения: **очная**

|  |  |
| --- | --- |
| Общая трудоемкость  освоения практики 6 з.е. (216 ак. ч.)  Количество недель 4 | Курс 1  Семестр 2 |

Промежуточная

аттестация **зачет**

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

Производственно-технологическая практика Б2.П.2 *по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности* (далее – производственно-технологическая практика), предназначенная для направления подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», проводится со студентами МГРИ-РГГРУ во *2 семестре* в соответствии с учебным планом (*сосредоточенно*). Практика базируется на учебных дисциплинах, изученных в предшествующих ей семестрах.

### Цели и задачи производственно-технологической практики

Во время практики студент должен закрепить знания, полученные в процессе обучения в МГРИ-РГГРУ, приобрести опыт и навыки практической, производственной, научной и исследовательской работы, сформировать профессиональную компетентность, развить организаторские и деловые качества.

Производственно-технологическая практика предполагает приобретение студентом профессиональных умений и навыков по направлению подготовки «Прикладная математика», закрепление и систематизацию знаний, полученных при изучении специальных дисциплин, подбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

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

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

В результате прохождения производственно-технологической практики у магистранта вырабатываются и закрепляются умения и навыки, определенные такими общекультурными (**ОК**), общепрофессиональными (**ОПК**) и профессиональными (**ПК**) компетенциями, как:

**ОК-2** − готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

**ОК-3** − готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

**ОПК-1** − способностью проводить экономический анализ работ, обосновывать оптимальность решения с учетом различных требований;

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

**ПК-4** − способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры);

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

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

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») |
| **ОК-2** (*готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые*  *решения*) | | |
| *знать* | последствия неправомерного использования людских ресурсов и  интеллектуальной собственности | способы разрешения конфликтов, возникающих в ходе  решения проблемы |
| *уметь* | распознавать возможные противоречия, возникающие при  использовании постороннего программного обеспечения | находить способы разрешения возникающих противоречий и  предотвращать их |
| *владеть* | азами юридического законодательства, относящегося к  использованию ПО | основами разрешения юридических противоречий,  возникающих при использовании ПО |
| **ОК-3** (*готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала*) | | |
| *знать* | содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации | способы и методики эффективного применения технологий  самообучения в применении к целям совершенствования профессиональной деятельности |
| *уметь* | планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных  возможностей и временной перспективы | самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения  профессиональной деятельности |
| *владеть* | технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования,  организации, самоконтроля и самооценки деятельности | приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности |
| **ОПК-1** (*способность проводить экономический анализ работ, обосновывать оптимальность решения с учетом различных требований*) | | |
| *знать* | предназначение предварительных организационно-управленческих расчѐтов (ОУР) | методику предварительных организационно-управленческих расчѐтов для организации и технического оснащения рабочих  мест |
| *уметь* | распознавать ошибки в организационно-управленческих расчѐтах | исправлять ошибки в организационно-управленческих расчѐтах |
| *владеть* | способами осведомления персонала о возможных последствиях | способами предотвращения ошибок в ОУР |
| **ПК-3** (*способность разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по*  *результатам выполненных исследований*) | | |
| *знать* | основы оформления научно-технической документации, требования | стандарты оформления отчетов при представлении статей в |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ЕСКД | 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-4** (*способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов*) | | |
| *знать* | современные компьютерные системы, программные оболочки и  пакеты численного моделирования, предназначенные для решения стандартной задачи | применение современные мультипроцессорных систем для эффективного решения поставленной задачи |
| *уметь* | пользоваться программными средствами проверки состояния и  настроек компьютера, периферийного оборудования и приборов | находить способы разрешения возникающих противоречий и  конфликтов в настройках и исправлять их |
| *владеть* | навыками базовых настроек операционных систем и компьютеров | навыками управления настройками операционной системы,  разграничения прав доступа |
| **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 |

### Вид, способ и форма проведения практики

Производственно-технологическая практика Б2.П.2 является практикой *по получению профессиональных умений и навыков* и заключается в применении предусмотренных программой численных методов для решения задач, расширении знаний по алгоритмическим языкам программирования; изучении пакетов прикладных программ применительно к задачам предприятия, на базе которого она проводится.

Практика является ***стационарной*** и проводится на базе организаций, расположенных в г.Москве (МГРИ-РГГРУ, Институт физики Земли РАН, Институт геохимии и аналитической химии РАН, Институт систем управления и экономики, ОАО «Центральная геофизическая экспедиция», ГНПП «Аэрогеофизика» и другие организации г. Москвы) либо ***выездной*** – проводится в организациях, расположенных вне г.Москвы.

Форма проведения: ***дискретно*** – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени (4 недели после окончания аудиторных занятий во 2 семестре).

*Общая трудоемкость* практики Б2.П.2 *по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности* составляет

**6** зачетных единиц (216 академических часов).

Руководители практики назначаются заведующим кафедрой из числа опытных преподавателей (как правило, профессоров и доцентов), проводящих занятия со студентами старших курсов групп ПМ. В качестве консультантов могут быть привлечены сотрудники организаций, в которых проводится практика.

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

Во время проведения производственно-технологической практики рекомендуется использовать:

* 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 рекомендуемого для производственно-технологической практики 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,
* пакеты прикладных программ, используемые на базовом предприятии.

### 6. Формы отчетности по итогам практики

Аттестация по итогам производственно-технологической 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 студентов от кафедры;
* член комиссии, назначенный заведующим кафедрой.

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

1. Задания по выданной преподавателем теме (**ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6**).
2. Краткие теоретические сведения (**ОК-3, ПК-3**).
3. Описание алгоритмов составленных программ (**ОК-3, ОПК-1, ПК-4**).
4. Результаты вычислений по каждому заданию (**ОК-2, ОПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6**).
5. Анализ полученных результатов (**ПК-3, ПК-4, ПК-6**).
6. Диск с составленными программами (**ОК-2, ПК-3, ПК-4**). В п. 5 отчета:
   * выполняется аналитическая часть индивидуального задания (например, с помощью характеристического уравнения находится точное значение наибольшего по модулю собственного значения данной матрицы);
   * сравниваются теоретические оценки и числовые результаты (например, выполненное число итераций и их погрешности сравниваются с соответствующими теоретическими оценками);
   * 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 программ, рекомендуется провести дополнительные вычисления при других входных данных (например, повышая заданную точность, меняя начальное приближение в итерационном методе, выбирая другую систему и т.д.).

Применяются две формы аттестации студентов 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 итогового контроля (***зачета***) во 2 семестре. В зависимости от степени успешности прохождения практики и защиты предоставленного отчета или презентации студенту 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 студент получает от преподавателей задания по каждой теме, подробные методические указания по выполнению работы и список вопросов для подготовки отчета.

В качестве индивидуальных заданий на производственную 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. Исследование решения обратной кинематической задачи и методика построения глубинно-скоростной модели в слоистой локально- однородной среде.
4. Создание математико-сейсмогеологической модели месторождения.
5. Статистическая оценка запасов нефти продуктивных пластов нефтеносного горизонта месторождения N на основе геологического моделирования в среде DV-GEO.
6. Применение непрерывного вейвлет-преобразования для анализа геофизических сигналов.
7. Методы адаптации дискретного вейвлет-преобразования в задачах обработки изображений.
8. Имитационное моделирование структурных поверхностей для оценки запасов залежи углеводородов с использованием технологии параллельных вычислений NVDIA CUDA.
9. Анализ Фурье в задачах оценки эффективности использования шумоподобных сигналов при зондировании становлением поля
10. Статистическая оценка запасов нефти N-го месторождения.
11. Применение вейвлет-анализа для формирования признаков распознавания радиосигнала.
12. Метод обнаружения объектов инфракрасного диапазона по спектрально-топологическим образцам при мониторинге окружающей среды.
13. Программный комплекс DV-Geo как инструмент построения математико-геологической модели месторождения.
14. Решение нестационарной задачи МТЗ в трѐхслойной среде с использованием альтернирующего метода Шварца.
15. Непрерывное вейвлет-преобразование в двоичном анализе.
16. Быстрые дискретные преобразования, ассоциированные с ортогональными и биортогональными всплесками на плоскости.
17. Корреляционное спектрально-временное прогнозирование типов геологического разреза верхнеюрско-неокомского клиноформного комплекса Енисей-Хатангского прогиба.
18. Алгоритмы фрактального кодирования.
19. Вейвлет-пакеты для систем типа Хаара на пространствах последовательностей.
20. Математическое моделирование запасов нефти и их погрешностей для N-го месторождения.
21. Ортогональные и биортогональные всплески на группах Виленкина.
22. Методы гармонического анализа в задачах оценки распределения полезных компонентов и сопутствующих элементов в рудных телах и вмещающих породах N-го месторождения.

### Примерная структура задания на производственно-технологическую практику

1. Краткая характеристика организации и подразделения, где выполнялась практика: общее направление деятельности, создаваемые и применяемые математические методы и программные продукты, решаемые прикладные задачи.
2. Постановка конкретной задачи, решению которой будет посвящена научно-исследовательской работа, и предполагаемые методы ее решения.
3. Описание алгоритмических и программных средств, разработанных или изученных студентом во время практики.
4. Результаты тестирования составленных компьютерных программ, их сравнительный анализ (в том числе с ранее известными результатами).
5. Перспективы развития предметной области, к которой относится работа.
6. Библиография работ, ИНТЕРНЕТ-ссылки, базы данных по теме дипломной работы.

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

***а)* основная литература:**

* 1. Лунгу К. Н., Макаров Е. В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1. Изд. 2-е. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
  2. Тихомиров В.М. Дифференциальное исчисление (теория и приложения). М.: МЦНМО, 2002.
  3. Шипачев В.С. Высшая математика. Изд.10-е. М.: Высшая школа, 2010.

### *б)* дополнительная литература:

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

Техническое обеспечение производственно-технологической практики поддерживается оборудованием ***предприятия.***

Допускается использование персональных ноутбуков.

#### Перечень рекомендуемого для использования 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
* пакеты специализированного программного обеспечения, используемые на предприятии.

### 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