

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»**

Направление подготовки: **01.03.04 «Прикладная математика»**

Программа подготовки «Прикладная математика»

Формы обучения: **очная**

|  |  |
| --- | --- |
| Общая трудоемкость  освоения практики 3 з.е. 108 ч.  Количество недель 2 | Курс 1  Семестр 2 |

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 – первая учебная практика), предназначенная для направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», проводится со студентами МГРИ-РГГРУ во 2 семестре в соответствии с учебным планом (сосредоточенно). Практика базируется на учебных дисциплинах, изученных в предшествующих (1 и 2) семестрах.

#### Цели и задачи учебной практики

Целью первой учебной практики является закрепление умений и навыков, полученных во время аудиторных занятий в 1 и 2 семестрах, а также обучение студентов написанию программ на алгоритмическом языке C++ в соответствии с приведенными в разделе 7 типовыми заданиями.

В процессе прохождения первой учебной практики студент развивает и закрепляет основные умения, знания и навыки, полученные при обуче- нии дисциплинам «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Алгоритмические языки и программирование» и «При- кладные и аппаратные средства информатики». Практика включает ознакомление студентов с пакетами Mathcad и MatLab, и ознакомление с числен- ными методами и алгоритмами по темам: «Решение систем линейных уравнений», «Полиномиальное интерполирование», «Квадратурные формулы»,

«Решение нелинейных уравнений», «Отыскание экстремумов функций».

#### Основные компетенции, приобретаемые студентами в результате прохождении япрактики

В результате прохождения первой учебной практики у бакалавра (по *каждому* из разделов практики, определенных п.4) должны вырабатываться такие общепрофессиональные и профессиональные компетенции, как:

**ОПК-2** − способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать совре- менные технологии программирования;

**ПК-1** − способность использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычисли- тельных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение;

**ПК-4** − способность и готовность решать проблемы, брать на себя ответственность;

**ПК-5** − способность проводить организационно-управленческие расчѐты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест;

**ПК-6** − способность организовать работу малых групп исполнителей.

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

В результате прохождения первой учебной 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 зна- ний, умений и навыков, способствующих развитию означенных компетенций в процессе и на основе успешного прохождения первой учебной практи- ки, приводится ниже.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Основной пороговый уровень** (предметная оценка «удовлетвори-  тельно») | **Продвинутый уровень**  (предметные оценки «хорошо» и «отлично») |
| **ОПК-2** (*способность использовать современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования*) | | |
| *знать* | современные прикладные программные средства, предназначенные  для решения стандартной задачи | современные прикладные программные средства и области их эф-  фективного применения в соотнесении к поставленной задаче |
| *уметь* | использовать современные прикладные программные средства при  решении стандартных задач | использовать современные прикладные программные средства при  решении практических задач |
| *владеть* | навыками обоснования выбора прикладного программного средства  для решения стандартной задачи | навыками обоснования выбора технологии программирования для  решения задачи, в том числе нестандартной |
| **ПК-1** (*способность использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных ма-*  *шинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение*) | | |
| *знать* | численные методы и алгоритмы, используемые при решении постав-  ленной задачи | теоретические основы численных методов и алгоритмов, применяе-  мых при решении поставленной задачи |
| *уметь* | использовать предложенные численные методы и алгоритмы, исполь-  зуемые при решении поставленной задачи | самостоятельно выбирать и реализовывать численные методы и ал-  горитмы, необходимые для решения поставленной задачи |
| *владеть* | навыками работы с пакетами Mathcad и MatLab | навыками работы с расширенными пакетами Mathcad и MatLab |
| **ПК-4** (*способность и готовность решать проблемы, брать на себя ответственность*) | | |
| *знать* | последствия неправомерного использования программного обеспече-  ния | способы разрешения конфликтов, возникающих в ходе решения  проблемы |
| *уметь* | распознавать возможные противоречия, возникающие при использо-  вании постороннего программного обеспечения | находить способы разрешения возникающих противоречий и пре-  дотвращать их |
| *владеть* | азами юридического законодательства, относящегося к использова-  нию ПО | основами разрешения юридических противоречий, возникающих  при использовании ПО |
| **ПК-5** (*способность проводить организационно-управленческие расчѐты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест*) | | |
| *знать* | предназначение предварительных организационно-управленческих  расчѐтов (ОУР) | методику предварительных организационно-управленческих расчѐ-  тов 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-6** (*способность организовать работу малых групп исполнителей*) | | |
| *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 |

#### Вид, способ и форма проведения практики

Первая учебная практика Б2.У.1 является практикой ***по получению первичных профессиональных умений и навыков*** и заключается в изучении (на лекционных и лабораторных занятиях) предусмотренных программой численных методов для решения задач, расширении знаний по алгоритмическим языкам программирования; изучении пакетов прикладных программ.

Практика является ***стационарной***, проводится в компьютерных классах кафедры математики МГРИ-РГГРУ (после окончания аудиторных занятий во 2 семестре) и продолжается по 2 недели.

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

#### Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость первой учебной практики Б2.У.1 *по получению первичных профессиональных умений и навыков* составляет **3** зачетных единицы (108 академических часов, из них аудиторных: 64 академ. часа). Значительная часть практики проводится в форме самостоятельной работы (44 часа).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел, тема | Количество часов | | | | |
| Всего | Самостоя тельная работа | Аудиторные занятия | | |
| Всего | Лекци- онные | Лабора- торные |
| 1 | Пакеты Mathcad и MatLab | 16 | 6 | 10 | 1 | 9 |
| 2 | Решение систем линейных уравнений | 24 | 10 | 14 | 1 | 13 |
| 3 | Полиномиальное интерполирование | 14 | 6 | 8 | 2 | 6 |
| 4 | Квадратурные формулы | 16 | 6 | 10 | 1 | 9 |
| 5 | Решение нелинейных уравнений | 24 | 10 | 14 | 2 | 12 |
| 6 | Отыскание экстремумов функций | 14 | 6 | 8 | 1 | 7 |
| Итого часов по курсу: | | 108 | 44 | 64 | 8 | 56 |

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

Во время проведения учебной практики используются:

* пакеты прикладных программ (Mathcad, Mathlab и др.)
* 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.

#### Формы отчетности по итогам практики

После окончания учебной практики, студент представляет отчет, а по некоторым темам – презентации. Отчет по учебной практике должен содер-

жать:

1. Задания по выданной преподавателем теме (**ОПК-2, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6**).
2. Краткие теоретические сведения (**ПК-4, ПК-5**).
3. Описание алгоритмов составленных программ (**ОПК-2, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6**).
4. Результаты вычислений по каждому заданию (**ПК-4, ПК-5, ПК-6**).
5. Анализ полученных результатов (**ОПК-2, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6**).
6. Дискету с составленными программами (**ОПК-2, ПК-1, ПК-6**).

*Соотнесение разделов отчета с осваиваемыми компетенциями указано в скобках*.

В п. 5 отчета:

* выполняется аналитическая часть индивидуального задания (например, с помощью характеристического уравнения находится точное значе- ние наибольшего по модулю собственного значения данной матрицы);
* сравниваются теоретические оценки и числовые результаты (например, выполненное число итераций и их погрешности сравниваются с со- ответствующими 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 втором семестре. В зависимости от степе- ни 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 во- просов для подготовки отчета.

**Типовые задания** по теме «Пакеты Mathcad и MatLab»:

1. Разработать программу на алгоритмическом языке С++, которая вычисляет *n* значений функции в заданном интервале [*а*,*b*] и выводит их в тек- стовый файл в виде двух столбцов (значений *х, у* в заданных точках), разделенных пробелами. Используя пакет MATLAB, построить график функ- ции на заданном интервале и привести его в отчете. Для тестирования программы построить график функции в пакете Mathcad. Привести результаты в отчете.
2. Разработать программу на алгоритмическом языке С++, которая находит принадлежащий интервалу [*а*,*b*] корень уравнения *f(х) =* 0 методом итераций, с заданной абсолютной погрешностью ** (согласно варианту задания). Определить также число итераций, необходимых для нахождения корня. В качестве теста найти корень того же уравнения с использованием пакета MathCad.
3. Разработать программу на алгоритмическом языке С++, которая вычисляет значение интеграла данной функции на заданном отрезке интегрирования методом трапеции. Считать заданным число разбиений отрезка интегрирования *n*. В качестве результатов на экран выводятся приближенное и точное зна- чения интеграла, а также погрешность вычисления (в процентах). С целью тестирования программы найти неопределенный и определенный интегралы от заданной функции с использованием пакета MathCad.

**Типовые вопросы** для оценки качества программы практики:

1. Основные теоретические положения, использованные при выполнении задания.
2. Программное обеспечение, примененное для решения поставленной задачи.
3. Способы улучшения быстродействия разработанной программы.
4. Способы повышения эффективности разработанного или использованного алгоритма.
5. Сложности, возникавшие при отладке и тестировании программы.
6. Степень использования коллективного труда при написании и отладке программы.
7. Степень соответствия полученных результатов теоретическим данным.

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

**а) основная литература:**

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2008.
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.

#### б) дополнительная литература:

1. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М .: Наука, 2001.
2. Коллатц Л., Альбрехт Ю. Задачи по прикладной математике. – М.: Мир, 1987.
3. Рябенький В.С. Введение в вычислительную математику. – М.: Физматлит, 2000.
4. Сборник задач по математике для вузов. Под ред. А. В. Ефимова, В. П. Демидовича. – М.: Наука, 1981.
5. Сборник задач по методам вычислений. Под ред. П. И. Монастырского. – М.: Наука, 1994.
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) электронные и Интернет- ресурсы:

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/)

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

Техническое обеспечение первой учебной практики поддерживается оборудованием ***лабораторий математического моделирования*** (15 ком- пьютеров, 28 посадочных мест) и ***компьютерных средств обучения*** (15 компьютеров, 26 посадочных мест) при кафедре математики МГРИ – РГГРУ. Допускается использование персональных ноутбуков.

##### Перечень 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

Все разделы дисциплины сопровождаются дополнительным программным обеспечением (обучающие программы, внутренние тесты), разрабо- танным лабораторией математического моделирования и лабораторией ***компьютерных средств обучения*** при кафедре математики.

#### Программа составлена в полном соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» (уровень бакалавриата).

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