



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА
ФИЛИАЛ МГУ В Г. СЕВАСТОПОЛЕ**

факультет компьютерной математики
кафедра прикладной математики
кафедра программирования

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Филиала МГУ в г. Севастополе
_____ О.А. Шпырко
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Учебная практика»

Тип практики: учебная

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Форма обучения: очная

Севастополь 2020 г.

**Разработчики программы
практики:**

доцент

Бакланов В.Н.

**Обсуждено на заседании
кафедры**

« 28 » апреля 2020 года

Протокол № 3

**Рассмотрено на заседании
Методического совета
Филиала МГУ в
г. Севастополе**

« 10 » июня 2020 года

Протокол № 6

**Председатель
Методического совета
Филиала МГУ в (подпись)
г. Севастополе**



Мартынкин А.В.
(Ф.И.О.)

Целями прохождения учебной практики являются:

- приобретение навыков написания программ;
- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося
- изучение особенностей операционных систем типа UNIX; языков программирования высокого уровня
- приобретение навыков практической работы по профилю подготовки

Задачами практики являются:

- получение опыта совместной работы в коллективе;
- поиск и изучение литературы по курсам Операционные системы и Системы программирования
- изучение методов решения задач по указанной теме;
- ознакомление с основными этапами разработок ПИ тестирования программного обеспечения
- самостоятельное выполнение разработки программ для компьютера технологии программирования в среде Visual C++.

2. Место практики в структуре ОПОП:

Учебная практика входит в вариативную часть образовательной программы 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная практика реализуется в 3 и 4 семестрах.

3. Формы проведения практики.

4. Способ проведения практики.

5. Место и время проведения практики.

Место проведения: Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г.Севастополе факультет компьютерной математики.

Сроки: в соответствии с графиком учебного процесса 3 и 4 семестров (учебная практика совмещена с теоретическим обучением)

6. Требования к результатам прохождения практики:

Планируемые результаты обучения прохождения учебной практики:

Знать: об основных структурах данных и алгоритмах и их реализации на языках высокого уровня

знать основные структурные элементы изучаемых языков программирования

знать принципы и этапы работы интерпретаторов и компиляторов, устройство файловой и графической систем компьютера и их взаимодействие со средствами программирования

Уметь:

уметь грамотно и эффективно использовать возможности, предоставляемые средой программирования.

Работать в операционных системах Unix и Windows

Работать с программным обеспечением пакета Microsoft Visual Studio и др

Владеть:

Использованием современной вычислительной техники и специализированного программного обеспечения в научно-исследовательской работе и на производстве.

Иметь опыт:

разработки алгоритмов для решения задач, а также их реализации средствами языков программирования

Программирования на языках «Си» и «СИ++»

Наладки программного обеспечения под решение конкретных задач

В процессе прохождения учебной практики у обучающихся формируются следующие компетенции:

Универсальные компетенции:

- Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации (УК-1.Б).
- Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-2.Б).
- Способность осуществлять деловую и академическую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке (иностраннных языках) (УК-3.Б).
- Способность осуществлять социальное и профессиональное взаимодействие для реализации своей роли в команде и достижения командных целей и задач (УК-12.Б).

Общепрофессиональные компетенции:

- Способность применять и адаптировать существующие математические и компьютерные методы для разработки и реализации алгоритмов решения актуальных задач в области фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1.Б).
- Способность решать задачи в области прикладной математики и информатики с использованием современных информационных технологий, учитывая основные требования информационной безопасности (ОПК-3.Б).

Профессиональные компетенции:

- Способность в составе научного коллектива собирать, обрабатывать и интерпретировать данные по соответствующим научным исследованиям на основе фундаментальных знаний в области прикладной математики и информатики (ПК-1.Б).

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 8 зачетных единиц (288 часов)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося		Форма текущего контроля успеваемости (наименование)
	Практи- ческая работа	Самос- тоятел- ьная работа	
3 семестр			
Установочный инструктаж по задачам, срокам и требуемой отчетности, по технике безопасности работы с персональными компьютерами, правилами работы в компьютерных классах факультета ВМК	2		опрос
Содержательная формулировка задач для решения в	4		Консультация

ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены. Библиографический поиск, изучение литературы.			
Язык программирования Си. Введение, структура программы, функции, препроцессирование, примеры.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Язык программирования Си. Типы, имена, переменные, вычисляемое выражение, операторы, простейший вводвывод, решение задач.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Язык программирования Си. - функции, типы и классы переменных, области действия, рекурсия	8	8	Приём работы на ЭВМ
Язык программирования Си. - препроцессор Си, решение задач.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Язык программирования Си. - указатели, массивы, адресная арифметика, решение задач	8	8	Приём работы на ЭВМ
Язык программирования Си. - агрегатные типы данных, перечисляемый тип	4	4	Приём работы на ЭВМ
Язык программирования Си. - высокоуровневый ввод-вывод, доступ к файлам.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Язык программирования Си. - решение задач. Контрольная работа.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Программирование в среде ОС UNIX - модульное программирование, интерфейс со средой	4	4	Приём работы на ЭВМ
Программирование в среде ОС UNIX - организация работы с процессами: fork(), exec(), wait(), exit().	8	8	Приём работы на ЭВМ
Программирование в среде ОС UNIX - взаимодействие процессов: каналы, сигналы.	4	8	Приём работы на ЭВМ
Программирование в среде ОС UNIX - работа с разделяемыми ресурсами ИРС (общая память, семафоры).	4	6	Приём работы на ЭВМ
Программирование в среде ОС UNIX - работа с сокетами.	2	2	Приём работы на ЭВМ
Итоговая контрольная работа	0	4	Проверка письменной работы. Проверка задания на ЭВМ
Промежуточная аттестация: зачет	4	0	Приём работ на ЭВМ
	72	72	
Итого	144		

4 семестр			
Установочный инструктаж по задачам, срокам и требуемой отчетности, по технике безопасности работы с персональными компьютерами, правилами работы в компьютерных классах Знакомство с порядком проведения практических занятий, правилами оформления и сдачи отчетов, методикой формирования значений аргументов головной функции программы и использованием средств отладки. Использование средств Visual C++ для разработки прикладных программ. Формат прикладной программы. Формирование значений аргументов командной строки. Средства отладки прикладных программ	2	2	опрос
Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены. Библиографический поиск, изучение литературы.	2	2	консультация
Средства консольного ввода и вывода в языке C++. Изучение основных способов ввода данных с клавиатуры и вывода на экран в языке C++. Буферизированный и не буферизированный ввод. Форматирование ввода и вывода	4	4	Приём работы на ЭВМ
Потоки ввода и вывода в языке C++. Использование потоков для консольного ввода и вывода. Форматированный ввод и вывод. Манипуляторы и флаги состояний потоков.	8	8	Приём работы на ЭВМ
Файловый ввод и вывод в языке C и C++. Текстовые и бинарные файлы. Открытие и закрытие файлов. Организация чтения и записи в файл. Последовательный и произвольный доступ к содержимому файла.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Контрольная работа. Потоки ввода/вывода	4	4	Приём работы на ЭВМ
Обработка текстовой информации. Ноль строки класс String. Основные типы конструкторов класса String. Средства обработки текстовой информации методами класса String. Байтовый и расширенный	8	8	Приём работы на ЭВМ
Стандартная библиотека шаблонов. Контейнеры, алгоритмы, итераторы. Применение шаблонов.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Методика индустриальной разработки и отладки программ. Модульная организация программ. Повторное использование кода. Методика разработки статических библиотек и библиотек DLL.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Контрольная работа. Использование библиотек и шаблонов	4	4	Проверка письменной работы.
Использование объединений и структур для описания программных объектов. Формат описания	4	4	Приём работы на ЭВМ

программных объектов на базе объединений и структур. Методы изменения состояния программных объектов. Квалификаторы доступа к элементам программного объекта.			
Описание классов объектов. Инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Свойства и методы изменения свойств объекта. Обеспечение инкапсуляции средствами управляемого доступа к элементам класса объектов. Конструкторы по умолчанию, конструкторы преобразования и конструкторы копирования. Использование средств системы Visual C для описания и отладки классов объектов	8	8	Приём работы на ЭВМ
Контрольная работа. Описание классов	4	4	Проверка письменной работы.
Перегрузка операторов. Правила описания перегруженных операций, заменяющих методы объектов. Использование дружественных функций. Отладка перегруженных операций.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Наследование. Изучение методики описания классов объектов, которые наследуют свойства и методы базового объекта. Передача параметров из конструктора производного объекта конструктору базового. Использование динамического распределения памяти для представления свойств объектов. Деструкторы объектов. Порядок выполнения деструкторов.	4	4	Приём работы на ЭВМ
Итоговая контрольная работа		4	Проверка письменной работы.
Итоговая аттестация: зачет	4	0	
Итого	72	72	144
Всего за 3 и 4 семестр	144	144	288

8. Содержание дневника и отчета практики.

В качестве отчета по учебной практике студенты должны предоставить программы и программный код, реализующие решение типовых задач. Так же каждому студенту должны быть выданы для выполнения на ЭВМ зачетные задания.

9. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам прохождения практики.

Итоговая аттестация осуществляется путем написания итоговых контрольных работ по составлению программ на языке «Си» в III семестре и на языке «СИ++» в IV семестре, собеседования по результатам контрольных работ, выставлением зачета в конце каждого семестра. Зачет должен отражать успеваемость студента на практических занятиях, которая оценивается по результатам промежуточного контроля, и своевременность сдачи практических заданий.

Примеры зачетных заданий:

Предлагается реализовать интерактивный командный интерпретатор, осуществляющий в цикле считывание командной строки со стандартного ввода, анализ и исполнение соответствующих действий.

Задание выполняется в несколько этапов.

1. Написать программу, выполняющую в цикле чтение строк со стандартного ввода и разделяющую строки на отдельные слова. Любое количество идущих подряд пробельных символов обрабатывается так же, как один пробел. Текст, заключенный в двойные кавычки, рассматривается как одно слово или часть слова, т.е. внутри двойных кавычек пробельные символы рассматриваются как обычные символы. Например:

```
> aaa «bbb ccc» ddd
aaa
bbb ccc
ddd
>   aaaa   «bbb»ccc«ddd»   eee
Aaaa
Bbbcccd
eee
```

Допускаются строки произвольной длины, т.е. программа должна вести себя корректно вне зависимости от того, какой длины строка подана на ввод (!). Программа завершает работу в ситуации «конец файла» на стандартном вводе. Обработка конца файла должна быть реализована корректно.

Требование к коду: в программе после считывания очередной строки должен быть сформирован список полученных слов, и только после этого слова должны выводиться на экран, чтобы продемонстрировать корректную работу.

2. Вызов внешних команд. Модифицировать программу таким образом, чтобы она воспринимала первое полученное слово как имя команды, остальные — как параметры команды и осуществляла исполнение введенных команд (программ, находящихся на диске в директориях, перечисленных в переменной *PATH*, или указанных по полному имени). Дополнить программу встроенной командой *cd* для смены текущего каталога.
3. Модифицировать подпрограмму чтения (1-ый этап) таким образом, чтобы она воспринимала символ «&» (если он встречен вне кавычек) как разделительный символ (т.е. символ, который является отдельным словом сам по себе). Реализовать выполнение команд в фоновом режиме. Запускать в фоновом режиме команды, последним словом в котором является символ «&». Если символ «&» встречен не в конце, выдавать сообщение об ошибке. По завершении команды, выполнявшейся в фоновом режиме, выдавать сообщение о ее завершении и код завершения.
4. Модифицировать подпрограмму чтения таким образом, чтобы символы «|» и, в зависимости от варианта, символ «<>», «>» или «<>>» воспринимались как разделительные. Реализовать запуск команд конвейром и одно из трех перенаправлений ввода-вывода. В минимальном варианте достаточно реализовать конвейр из двух команд, при наличии в командной строке более чем одного символа «|» выдавать сообщение об ошибке.

Претендующим на оценку «отлично» предлагается реализовать запуск конвейром неограниченного числа команд, а также на выбор (по согласованию с преподавателем) какие-либо две из следующих дополнительных возможностей:

- связку «;» (сначала выполняется одна команда, потом вторая)
- связку «||» (сначала выполняется первая команда, и если она завершилась неудачей, то выполняется вторая команда)
- связку «&&» (сначала выполняется первая команда, и если она завершилась успешно, то выполняется вторая команда)
- круглые скобки (содержимое скобок, имеющее произвольную сложность, выполняется как отдельно взятая команда). Эту возможность можно выбирать только вместе с одной из трех предыдущих, в противном случае невозможно проверить ее наличие.
- обратные апострофы (подстановка результата выполнения команды).
- просмотр и модификацию переменной RATH Сроки исполнения по каждому из первых трех этапов — одна неделя, по четвертому этапу — две недели (т.е. всего пять недель).

На вход программе подаётся Си-программа. Задачи:

- 1) отформатировать текст программы согласно “общему принципу красоты”;
 - 2) все конструкции вида “if (0) <тело>” удалить из текста;
 - 3) все конструкции вида “if (<любая ненулевая константа>) { ... }” или “if (<любая ненулевая константа>) <одна команда>” преобразовать, выкинув ненужный ‘if (<любая ненулевая константа>)’
Например, операция вида:
if (10) a = 9;
должна быть преобразована к виду:
a = 9;
 - 4) все циклы вида “for (I = 0; I < <любая константа>; I++) <тело цикла>” преобразовать к эквивалентному циклу вида: «for (I = 0; I < <какая-то константа>; I+=2) <тело цикла>», с добавлением по окончании цикла (по необходимости) конструкции «if». Например, цикл вида:
for (I = 0; I < 10; I++) {
a[2*I] = 0;
}
должен быть преобразован к виду:
for (I = 0; I < 10; I+=2) {
a[I] = 0;
a[2*(I+1)] = 0;
}
 - 5) [на “5” дополнительно] Вычислять константные арифметические выражения.
Пример:
int x = (4 + 5) * 2;
заменить на:
int x = 18;
- Преобразуемая и преобразованная Си-программы на выходе и на входе должны работать идентично.

10. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы (учебники и учебно-методические пособия),

а) основная литература

1. Б. Керниган, Д. Ритчи, «Язык программирования Си», 3 изд, -СПб.: «Невский Диалект», 2001 г.
2. И.В. Машечкин, М.И. Петровский, П.Д. Скулачев, А.Н. Терехин. Системное программное обеспечение: файловые системы ОС Unix и Windows NT. (Конспект лекций)/. - М.: Диалог - МГУ, 1997.
3. Н.В. Вдовикина, И.В. Машечкин, А.Н. Терехин, А.Н. Томилин. Операционные системы: взаимодействие процессов: Учебно-методическое пособие/; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики. - М.: МАКС Пресс, 2008.
4. Н.В. Вдовикина, И.В. Машечкин, А.Н. Терехин, В.В. Тюляева. Программирование в ОС UNIX на языке Си: Учебно-методическое пособие/; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики. - М.: МАКС-Пресс, 2009.
- 5 Шильдт Герберт. Полный справочник по C++, 4-е издание. Пер. с англ. : -М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.- 800с. : ил.

б) Дополнительная литература и пособия

1. И. А. Волкова, А. В. Иванов, Л. Е. Карпов. “Основы объектно-ориентированного программирования. Язык программирования C++”, М., МГУ, МАКС Пресс, 2011, 112 с., ISBN 13 978-5-89407-439-9. <http://cmcmsu.no-ip.info/download/cpp.base.oop.pdf>
<http://sp.cmc.msu.ru/courses/prak2/psyshand.pdf>: мои материалы к настоящему курсу

Для владеющих в некоторой степени языком Си++ глубокое, подробное и полное изложение языковых средств и возможностей стандартной библиотеки:

4. Bjarne Stroustrup. “The C++ programming language. Special edition”. Addison-Wesley Longman, 2000 (Б. Страуструп. “Язык программирования C++. Специальное издание”, М.: “Бином”, 2005. Шифр в библиотеке МГУ: 5ВГ66 С-835).

Для начинающих изучение языка и объектного подхода:

5. Herbert Schildt. “Teach Yourself C++”. Third edition, Osborne/McGraw-Hill, 1998 (Г. Шилдт.

“Самоучитель C++”. 3-е изд. СПб: “БХВ-Петербург”, 2002. Шифр в библиотеке МГУ: 5ВГ66 Ш-576).

6. Ira Pohl. “Object-Oriented Programming Using C++”, Addison-Wesley Publishers, 2nd edition,

1997. (Ирэ Пол “Объектно-ориентированное программирование с использованием C++”, Киев, НИИПФ ДиаСофт Лтд, 1995 и более поздние).

Стандарт языка Си++:

7. Standard for the C++ Programming Language. ISO/IEC 14882, 1998. <http://www.artima.com/cppsource/cpp0x.html>: Bjarne Stroustrup “A Brief Look at C++0x”, January 2, 2006.

8. <http://en.sdjournal.org/products/articleInfo/135:MaciejSobczak>, “C++ standard – second edition”, 18.07.2006.

По объектно-ориентированному проектированию:

9. <http://vmk.ugatu.ac.ru/book/buch/index.htm>: Гради Буч. “Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на Си++”.

10. <http://sp.cmc.msu.ru/speccourse/>: В. В. Кулямин. “Технологии программирования. Компонентный подход”.

– **Перечень лицензионного программного обеспечения** (при необходимости);

Факультет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Операционные системы: UbuntuLinux x 64; Debian 6 GNU/Linux; WindowsXP

Windows SL 8.1 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine, Windows Professional 8.1 Russian Upgrade OLP NL AcademicEditionMicrosoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic

OPEN No Level (Microsoft Windows Starter -16 шт.)

Microsoft Windows Vista Business Upgrade Academic OPEN No

Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN NO level

Microsoft Office Professional Plus 2013 OPEN

Права на программы для ЭВМ Office Professional Plus Russian

LicSAPk OLP NL AcademicEdition

Adobe Acrobat PRO 9

NERO 9

Arc GIS for DeskTop 10.2

Golden Software Surfer 12 2-10 Users CD

Golden Software Grapher 11 2-10 Users CD

Golden Software Didger 5 2-10 Users CD

Лицензия MathWorks Academic new Product From 5 to 9 Group

Licenses (per License) MATLAB Simulink Optimization Toolbox

Symbolic Math Toolbox Partial Differential Equation Toolbox

Windows 8.1 OEM

– **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<https://ftp.vtyulb.ru/Операционные%20системы%20%28машбук%29.pdf>

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1jPWpbivxCf3xRv-jAueWEF-XmPo1I3kLS2o6UyDBDMU/edit#gid=496336781>

– **Описание материально-технического обеспечения.**

Факультет компьютерной математики Филиала МГУ в г. Севастополе, реализующий ОПОП по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение учебной практики и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

11. Методические рекомендации по организации прохождения практики.

12. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения

ОПОП указано в общей характеристике ОПОП.

Программа учебной практики разработана в рамках Основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г .