

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра прикладной математики и информатики**

**Авторы-составители: Перескокова Ольга Ивановна  
Русакова Ольга Леонидовна**

Рабочая программа дисциплины

**АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ I**

Код УМК 80996

Утверждено  
Протокол №9  
от «11» мая 2016 г.

Пермь, 2016

## **1. Наименование дисциплины**

Алгоритмизация и программирование I

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **10.05.01** Компьютерная безопасность  
специализация Разработка защищенного программного обеспечения

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Алгоритмизация и программирование I** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**10.05.01** Компьютерная безопасность (специализация : Разработка защищенного программного обеспечения)

**ОПК.2** способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	10.05.01 Компьютерная безопасность (направленность: Разработка защищенного программного обеспечения)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Алгоритмизация и программирование I. Первый семестр

#### Введение в язык программирования высокого уровня.

Введение в понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Языки программирования. Способы описания языков программирования.

Этапы решения задачи с использованием компьютера. Структура программы на языке C++.

Скалярные типы данных. Организация ввода-вывода.

#### Основные алгоритмические структуры.

Понятия: оператор, операция и операнд. Приоритеты выполнения операций. Директивы препроцессора.

Операторы ветвления (if, switch). Простое и вложенное ветвление.

Оператор цикла с параметром. Обработка последовательностей. Формула общего члена последовательности.

Рекуррентное соотношение.

Работа с текстовыми файлами.

Оператор цикла с предусловием. Понятие инварианта цикла.

Задачи поиска NOD, определения простоты числа и разложения числа на простые множители.

Оператор цикла с постусловием. Взаимозаменяемость трех видов циклов.

Вложенные циклы.

Метод полного перебора. Метод пошаговой детализации.

Функции: описание, типы параметров. Способы передачи параметров в подпрограммы.

Принципы структурного программирования. Указатели и их использование при передаче параметров.

#### Основные структуры данных. Методы внутренних сортировок.

Структура данных одномерный массив. Использование указателей при работе с массивами.

Стандартные алгоритмы обработки одномерных массивов (поиск минимума (максимума), вставка и удаление,

подсчет количества и т.п.). Метод бинарного поиска.

Рекурсивные алгоритмы. Виды рекурсии. Механизм реализации рекурсии с использованием стека.

Программирование рекурсивных алгоритмов.

Методы внутренних сортировок :

- простыми обменами;

- простым выбором;

- простыми вставками;

- бинарными вставками;

- Шейкер-сортировка;

- сортировка Шелла;

- сортировка подсчетом;

- цифровая сортировка;

- пирамидальная сортировка;

- сортировка слиянием;

- быстрая сортировка Хоара.

Строковый тип данных. Алгоритмы посимвольной обработки и стандартные функции обработки строк.

Структура данных двумерный массив. Основные алгоритмы обработки двумерных массивов.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Павловская Т. А. Паскаль. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Информатика и вычислительная техника" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника"/Т. А. Павловская.-Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2008, ISBN 978-5-94723-511-1.-3928.- Библиогр.: с. 382 (11 назв.). - Алф. указ.: 383-392
2. Программирование на языке высокого уровня [Электронный ресурс]: методические указания и варианты заданий для студентов 1-го курса направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 89 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46060>.— ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/46060.html>
3. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов/Т. А. Павловская.-СПб.:Питер,2009, ISBN 978-5-94723-568-5.-461.

### Дополнительная:

1. Подбельский В. В. Язык Си++: учеб. пособие для вузов/В. В. Подбельский.-М.: Финансы и статистика, 2008, ISBN 978-5-279-02204-5.-560.-Библиогр.: с. 538-540
2. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов, обучающихся по напр. "Информатика и вычислит. техника"/Т. А. Павловская.-СПб.:Питер,2005, ISBN 5-94723-568-4.-461.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Алгоритмизация и программирование I** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- среда разработки ПО Microsoft Visual C++ 2010 (2012, 2013) Express (бесплатная версия для учебных целей), либо кроссплатформенная среда разработки Code::Blocks (свободно распространяемое ПО)
- programming Taskbook - свободно распространяемый электронный задачник по программированию (автор - Абрамян М.Э.)

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-

образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Алгоритмизация и программирование I**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2</b> способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p>	<p>знает основные алгоритмические структуры и структуры данных; умеет правильно выбрать структуру для хранения исходных данных и результатов решаемой задачи; определяет алгоритм (последовательность алгоритмов) для получения результата; владеет методами процедурного и структурного программирования для реализации решения задачи на языке программирования высокого уровня</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные алгоритмические структуры языка и не умеет их использовать при написании программ. Знает менее 3 методов сортировок и не умеет использовать их на практике. Не умеет использовать функции при написании программ. Не знает механизма передачи параметров в функции. Не умеет работать с динамической памятью. Не умеет работать с массивам и строками. Не владеет навыками отладки и тестирования программ и навыками написания оптимальных по памяти и эффективных по времени программ.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает основные алгоритмические структуры языка и умеет их использовать при написании программ. Знает не менее 3 методов сортировок и умеет использовать их на практике. Имеет представление о других методах сортировок. Умеет использовать функции при написании программ и имеет представление о рекурсивных функциях, но не умеет их писать. Имеет представление о механизме передачи параметров в функции. Имеет представление о динамической памяти, но умеет ее использовать. Умеет работать со статическими одномерными массивам и строками. Демонстрирует некоторые умения по работе с двумерными массивами. Владеет навыками отладки и тестирования программ. Не владеет навыками написания оптимальных по памяти и эффективных по времени программ.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные алгоритмические структуры</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>языка и умеет их использовать при написании программ. Знает не менее 6 методов сортировок и умеет использовать их на практике. Имеет представление о других методах сортировок. Умеет использовать функции при написании программ. Демонстрирует навыки написания рекурсивных функций при решении некоторых задач. Знает механизм передачи параметров в функции. Имеет представление о динамической памяти и демонстрирует определенные умения по ее использованию. Умеет работать с одномерными и двумерными массивами и строками. Владеет навыками отладки и тестирования программ. Не владеет навыками написания оптимальных по памяти и эффективных по времени программ.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные алгоритмические структуры языка и умеет их использовать при написании программ. Знает все методы сортировок, рассмотренные в курсе, и умеет использовать их на практике. Умеет использовать функции (включая рекурсивные) при написании программ. Знает механизм передачи параметров в функции. Умеет использовать динамическую память при написании программ. Умеет работать с одномерными и двумерными массивами (статическими и динамическими) и строками. Владеет навыками отладки и тестирования программ. Владеет навыками написания оптимальных по памяти и эффективных по времени программ.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.2</b> способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Введение в язык программирования высокого уровня. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умение разрабатывать, программно реализовывать и тестировать линейные алгоритмы, алгоритмы с выбором и многовариантным выбором, циклические алгоритмы, реализующие задачи суммирования, разбора целого числа на цифры, поиск экстремума в числовой последовательности последовательности. Элементы контроля - отчет, включающий содержательную постановку проблемы, формальное описание проблемы в виде словесного алгоритма или блок-схемы, текст программы, набор тестов.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2</b>  способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p>	<p>Основные алгоритмические структуры.  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Элементы контроля - отчет, включающий содержательную постановку проблемы, формальное описание проблемы в виде словесного алгоритма или блок-схемы, текст программы, набор тестов. Умение использовать функции для реализации задач сортировки одномерных массивов, действий над данными, представленными одномерными и двумерными массивами, работу со строками. Умение создавать многофайловые проекты. Умение работать с динамическими массивами, текстовыми файлами.</p>
<p><b>ОПК.2</b>  способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p>	<p>Основные структуры данных. Методы внутренних сортировок.  <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание основные алгоритмические структуры языка и умение их использовать при написании программ. Знание методов сортировок, рассмотренные в курсе, и умение использовать их на практике. Умение использовать функции (включая рекурсивные) при написании программ. Знание механизма передачи параметров в функции. Умение использовать динамическую память при написании программ. Умение работать с одномерными и двумерными массивами (статическими и динамическими) и строками. Владение навыками написания оптимальных по памяти и эффективных по времени программ.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Введение в язык программирования высокого уровня.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает операторы циклов и умеет использовать их для реализации циклических алгоритмов.	

Знает алгоритмы суммирования и нахождения произведения числовой последовательности. Контролирует правильность работы программы.	10
Знает средства оформления вспомогательных алгоритмов, способы передачи параметров во вспомогательный алгоритм. Умеет оформлять в виде вспомогательных алгоритмов алгоритмы для работы с целыми и натуральными числами. Умеет использовать вспомогательные алгоритмы.	10
Знает операторы консольного ввода-вывода, оператор присваивания, условный оператор; умеет их использовать для реализации линейных алгоритмов и простейших алгоритмов с ветвлениями. Контролирует правильность работы программы.	10
При наличии серьёзных ошибок в ответах на вопросы и в решении задачи, что свидетельствует о наличии пробелов в знании изучаемой дисциплины	2.5
В случаях, когда в ответах на вопросы и в решении задачи имеются неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании изучаемой дисциплины и требующие дополнительного обращения к учебным материалам снимается	2
При наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы (включая грамматические ошибки) или неточностях в решении задачи непринципиального характера (описки и случайные ошибки) снимается	1.5
При правильных ответах на вопросы и правильном решении задачи, но при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы снимается	1
При полностью правильных ответах на вопросы и отличном выполнении заданий, но при отсутствии чёткого и исчерпывающего представления решаемой задачи снимается	.5

### **Основные алгоритмические структуры.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает как выписываются рекуррентные соотношения, умеет их использовать для программной реализации математических функций. Знает понятие рекурсии, умеет программно реализовывать рекурсивные алгоритмы. Умеет заменять рекурсию на итерационные алгоритмы и наоборот. Умеет создавать библиотеки пользователя.	10
Знает понятие массива, знает основные алгоритмы работы с одномерными массивами (ввод-вывод элементов, поиск максимального/минимального элементов, суммы элементов с заданными свойствами, вставки/удаления элементов), включая алгоритмы сортировок. Знает основные алгоритмы для работы с двумерными массивами.	10
Знает понятие строка. Умеет реализовывать основные алгоритмы для работы со строками.	10
При наличии серьёзных ошибок в ответах на вопросы и в решении задачи, что свидетельствует о наличии пробелов в знании изучаемой дисциплины	2.5
В случаях, когда в ответах на вопросы и в решении задачи имеются неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании изучаемой дисциплины и требующие дополнительного обращения к учебным материалам снимается	2

При наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы (включая грамматические ошибки) или неточностях в решении задачи непринципиального характера (описки и случайные ошибки) снимается	1.5
При правильных ответах на вопросы и правильном решении задачи, но при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы снимается	1
При полностью правильных ответах на вопросы и отличном выполнении заданий, но при отсутствии чёткого и исчерпывающего представления решаемой задачи снимается	.5

### **Основные структуры данных. Методы внутренних сортировок.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **16**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Практика: программная реализация алгоритмов обработки данных, представленных в виде одномерных и/или двумерных массивов и строк.	20
Письменный ответ на теоретический вопрос (проверка знаний групп алгоритмов и умения реализовывать вспомогательные алгоритмы)	10
Тест для проверки знаний синтаксиса языка и умения читать готовые программы	10