

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 « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **02.03.02** Фундаментальная информатика и информационные технологии
направленность Открытые информационные системы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность : Открытые информационные системы)

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

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность: Открытые информационные системы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	0
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	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).

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**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2 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">Неудовлетворител</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">Удовлетворительн</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">Хорошо</p> <p>Знает основные алгоритмические структуры</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</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;">Отлично</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
ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Введение в язык программирования высокого уровня. Защищаемое контрольное мероприятие	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>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p>	<p>Основные алгоритмические структуры. Защищаемое контрольное мероприятие</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>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p>	<p>Основные структуры данных. Методы внутренних сортировок. Итоговое контрольное мероприятие</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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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