

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
Бузмакова Мария Михайловна**

Рабочая программа дисциплины

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ II

Код УМК 81603

Утверждено
Протокол №9
от «21» мая 2019 г.

Пермь, 2019

1. Наименование дисциплины

Алгоритмизация и программирование II

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе)

ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|---|
| Направления подготовки | 01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 2 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 4 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 144 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 56 |
| Проведение лекционных занятий | 28 |
| Проведение практических занятий, семинаров | 14 |
| Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку | 14 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 88 |
| Формы текущего контроля | Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (2) |
| Формы промежуточной аттестации | Экзамен (2 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Алгоритмизация и программирование II. Первый семестр

Структурный тип данных. Массивы структур. Объединения. Перечислимый тип. Файлы записей

Структуры. Массивы структур. Объединения. Перечислимый тип.

Файловый тип данных. Бинарные файлы. Сравнение файлов последовательного и произвольного доступа.

Динамические структуры данных

Динамические структуры данных. Связные списки, их типы. Стек и очередь.

Основные операции со связными списками: создание списка, уничтожение списка, поиск.

Вставка и удаление в списке. Перестановка элементов списка.

Бинарные деревья: основные операции. Деревья выражений.

Реализация алгоритмов на графах: поиск в глубину и в ширину, алгоритм Дейкстры, топологическая сортировка.

Хеширование. Виды рехеширования.

Стандартные библиотеки для работы с данными

Контейнеры и итераторы. Стандартные классы: vector, list, stack, queue.

Стандартные контейнерные классы: map, multimap, set .

Библиотека STL. Использование контейнеров и итераторов в решении конкретных задач.

Библиотека algorithm, numeric.

Экзамен

Экзамен состоит из двух частей: выполнение теста с кратким ответом и практического задания с использованием

типизированных файлов, динамических структур данных или контейнеров.

Индивидуальная работа

Программная реализация содержательной задачи, требующая использования динамических структур данных,

типизированных файлов и контейнеров.

Экзамен

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. Программирование на языке высокого уровня C/C++ [Электронный ресурс]: конспект лекций/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48037>.— ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/48037.html>
2. Павловская Т. А. C/C++. 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.
3. Васильев, В. Н. Основы программирования на языке C# : учебное пособие / В. Н. Васильев. — Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2010. — 70 с. — ISBN 978-5-9061-7234-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/11341>
4. Павловская Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня:учебник для вузов/Т. А. Павловская.-СПб.:Питер,2009, ISBN 978-5-94723-568-5.-461.

Дополнительная:

1. 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>

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 II** 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 II**

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

| Компетенция | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|---|--|
| <p>ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</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 знать принципы работы алгоритмов, осуществляющих перебор с возвратом. Не умеет использовать принципы динамического программирования при написании программ. Не умеет использовать структуры и объединения. Не умеет работать с бинарными файлами. Не умеет работать с динамическими структурами данных. Не имеет представления о бинарных деревьях и деревьях общего вида. Не знает обходы деревьев. Не умеет выполнять балансировку деревьев и не знает типы поворотов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Иметь представление о принципах работы алгоритмов, осуществляющих перебор с возвратом, но не уметь писать их самостоятельно. Уметь использовать принципы динамического программирования при написании программ. Уметь использовать структуры и объединения. Иметь представление о бинарных файлах, но не уметь работать с ними. Уметь работать с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список. Иметь представление о бинарных деревьях и знать алгоритмы их обхода, но не уметь выполнять процедуры добавления и удаления вершин дерева. Знать теоретически типы поворотов, но не уметь выполнять балансировку дерева. Знать основные алгоритмы работы с графами и уметь использовать графы при решении стандартных задач (алгоритм поиска кратчайшего пути в графе, обход графа в ширину и глубину). Уметь использовать библиотеку STL.</p> |

| Компетенция | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|-------------|---------------------------------|---|
| | | <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Иметь представление о принципах работы алгоритмов, осуществляющих перебор с возвратом и демонстрировать умение писать стандартные алгоритмы перебора (выход из лабиринта, задача о рюкзаке). Уметь использовать принципы динамического программирования при написании программ. Уметь использовать структуры и объединения. Уметь работать с бинарными файлами. Уметь работать с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список. Иметь представление о бинарных деревьях и знать алгоритмы их обхода, уметь выполнять процедуры добавления и удаления вершин дерева. Уметь писать отдельные функции для четырех типов поворотов, но не уметь выполнять балансировку всего дерева. Иметь представление о деревьях общего вида. Знать основные алгоритмы работы с графами и уметь использовать графы при решении стандартных задач (алгоритм поиска кратчайшего пути в графе, обход графа в ширину и глубину). Иметь представление о топологической сортировке и алгоритме Прима. Уметь использовать библиотеку STL.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Иметь представление о принципах работы алгоритмов, осуществляющих перебор с возвратом и демонстрировать умение писать алгоритмы перебора для решения задач. Уметь использовать принципы динамического программирования при написании программ. Уметь использовать структуры и объединения. Уметь работать с бинарными файлами. Уметь работать с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список. Иметь представление о бинарных деревьях, деревьях минимальной высоты, деревьях общего вида. Знать алгоритмы их обхода, уметь выполнять процедуры добавления и удаления вершин дерева. Уметь выполнять балансировку дерева. Знать основные</p> |

| Компетенция | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--------------------|--|---|
| | | Отлично алгоритмы работы с графами и уметь использовать графы при решении широкого круга задач (поиск кратчайшего пути, топологическая сортировка, построение каркасного дерева, раскраска графа и т.д.). Уметь использовать библиотеку STL. |

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 41 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 41 балла

| Компетенция | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|--|---|
| ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | Структурный тип данных. Массивы структур. Объединения. Перечислимый тип. Файлы записей Письменное контрольное мероприятие | Умение описывать свои структурные типы данных, использовать массивы структур. Знание представления в памяти перечислимого типа, когда его целесообразно использовать. Умение использовать бинарные (типизированные) файлы. Использование структур и объединений при решении задач. Использование бинарных файлов. |
| ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | Динамические структуры данных Письменное контрольное мероприятие | Умение реализовывать переборные алгоритмы, алгоритмы для работы с линейными списками, бинарными деревьями поиска, графами. Решение задач перебора с возвратом. Решение задач динамического программирования. Использование динамических структур данных: стек, очередь, дек, список, кольцо. |
| ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | Индивидуальная работа Итоговое контрольное мероприятие | Умение использовать динамические структуры данных. Умение работать с бинарными деревьями и деревьями общего вида. Умение использовать различные алгоритмы работы с графами. Умение использовать библиотеку STL |

| Компетенция | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|--|---|
| ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | Экзамен Итоговое контрольное мероприятие | Использование алгоритмов перебора с возвратом. Знание принципов динамического программирования. Умение использовать основные динамические структуры данных (включая деревья). Умение выполнять балансировку деревьев. Знание основных алгоритмы работы с графами. Умение использовать библиотеку STL. |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Структурный тип данных. Массивы структур. Объединения. Перечислимый тип. Файлы записей

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

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

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

Проходной балл: **12**

| Показатели оценивания | Баллы |
|-----------------------|-------|
| Лабораторная работа 1 | 10 |
| Лабораторная работа 3 | 10 |
| Лабораторная работа 2 | 10 |

Динамические структуры данных

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

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

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

Проходной балл: **12**

| Показатели оценивания | Баллы |
|-----------------------|-------|
| Лабораторная работа 4 | 10 |
| Лабораторная работа 6 | 10 |
| Лабораторная работа 5 | 10 |

Индивидуальная работа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4**

| Показатели оценивания | Баллы |
|-----------------------|-------|
| Алгоритм и программа | 4 |

| | |
|----------------------------|---|
| Призентаци и устная защита | 2 |
| Тесты | 2 |
| Формализация задачи | 2 |

Экзамен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

| Показатели оценивания | Баллы |
|-------------------------------|--------------|
| Практика | 15 |
| Тест | 10 |
| Ответ на теоретический вопрос | 5 |