

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра прикладной математики и информатики**

**Авторы-составители: Шеина Татьяна Юрьевна  
Перескокова Ольга Ивановна  
Русакова Ольга Леонидовна**

Рабочая программа дисциплины  
**АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ II**  
Код УМК 89126

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 обязательную 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 II** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

**ОПК.2** Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.1** Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности

**ОПК.2.2** Анализирует типовые языки программирования, составляет программы

**ОПК.2.3** Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность: Открытые информационные системы)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	2
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (2 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

**Структуры и объединения. Перебор с возвратом. Динамическое программирование. .  
Динамические структуры данных.**

Структуры (struct): описание и использование. Перечисления (enum). Объединения (union). Вложенные структуры. Массивы структур. Совместное использование структур и перечислений, структур и объединений.

Рекурсия. Перебор с возвратом. Генерация перестановок.

Динамическое программирование

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.

**Деревья. AVL-деревья. Графы. Алгоритмы на графах. Библиотека STL**

Бинарные деревья: основные операции. Деревья выражений.

Понятие сбалансированности дерева. AVL-деревья. Вставка и удаление в AVL-дереве. B-деревья.

Красно-черные деревья.

Деревья выражений. Инфиксная, префиксная и постфиксная формы записи выражений. Построение дерева выражения. Тожественные преобразования в деревьях выражений.

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

Стандартные контейнерные классы: map, multimap, set и т.д. Библиотека algorithm, numeric.

Графы. Алгоритмы на графах.

**Индивидуальная работа**

Индивидуальная работа по теме "Динамические структуры данных, деревья, графы", оформление отчета, создание презентации и защита работы

**Экзамен**

Контрольное мероприятие в письменной форме, включающее два теоретических вопроса (билеты) и практические задания (написание кода программ для поставленных задач)

## **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. Фридман, А. Л. Язык программирования С++ : учебное пособие / А. Л. Фридман. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 217 с. — ISBN 978-5-4497-0920-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/102076>
2. Букунов С.В. Основы программирования на языке С++ [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Букунов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 201 с. — 978-5-9227-0619-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63631.html> <http://www.iprbookshop.ru/63631.html>
3. 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.

### Дополнительная:

1. Страуструп Б. Язык программирования С++:пер. с англ./Б. Страуструп ; под ред. Ф. Андреева, А. Ушакова.-М.:БИНОМ,2001, ISBN 5-7989-0223-4.-1099.

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

<https://code-live.ru/tag/cpp-manual/> Портал о программировании

<http://cppstudio.com/cat/274/> Язык программирования C++

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

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

<https://docs.google.com/document/d/1tcBbKj6bul11ne0knhjiHmWto4ZdoatXFuTu28-N1bw/edit?usp=sharing> Примерные темы работ

## 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:

Образовательный процесс по дисциплине 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».
- офисный пакет приложений «LibreOffice», Alt Linux.

Специализированное программное обеспечение:

- среда разработки на языке программирования высокого уровня C++;
- 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 II**

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

**ОПК.2**

**Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.3</b> Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения</p>	<p>Знание основные средства для реализации сложных структур данных. Умение использовать библиотеку STL при разработке программ, владеть навыками использования стандартных алгоритмов для работы с динамическими структурами данных.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает синтаксис описания структур, перечислений, массивов структур и объединений. Не умеет использовать структуры при реализации алгоритмов. Не умеет выполнять сортировку массива структур с помощью вспомогательного массива указателей. Не умеет работать с бинарными файлами. Не умеет работать с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список. Не имеет представления о бинарных деревьях, деревьях минимальной высоты, деревьях общего вида. Не знает алгоритмы их обхода, не умеет выполнять процедуры добавления и удаления вершин дерева. Не умеет выполнять балансировку дерева. Не знает основные алгоритмы работы с графами и не умеет использовать графы при решении широкого круга задач (поиск кратчайшего пути, топологическая сортировка, построение каркасного дерева, раскраска графа и т.д.).</p> <p>Не знает синтаксис описания бинарных деревьев. Не умеет выполнять основные операции с бинарными деревьями. Не умеет выполнять балансировку AVL-деревьев. Не знает принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL. Не умеет применять инструментарий STL при решении несложных задач. Не знает алгоритмы на графах: поиск в ширину, поиск в глубину, поиск кратчайших путей, подсчет количества компонент связности,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>топологическая сортировка, построение минимального остовного дерева и т.д. Не умеет реализовывать эти алгоритмы на языке программирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>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 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.).</p> <p>Знать синтаксис описания бинарных деревьев. Уметь выполнять основные операции с бинарными деревьями, создавая код программы по образцу. Уметь выполнять балансировку AVL-деревьев без реализации на ЯП. Знать принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL. Уметь применять инструментарий STL при решении несложных задач по образцу. Знать алгоритмы на графах: поиск в ширину, поиск в глубину, поиск кратчайших путей, подсчет количества компонент связности, топологическая сортировка, построение минимального остовного дерева и т.д. Уметь реализовывать эти алгоритмы на языке программирования по образцу.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>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</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>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 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.). Знать синтаксис описания бинарных деревьев. Уметь выполнять основные операции с бинарными деревьями. Уметь выполнять балансировку AVL-деревьев без реализации на ЯП. Знать принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL. Уметь применять инструментарий STL при решении несложных задач. Знать алгоритмы на графах: поиск в ширину, поиск в глубину, поиск кратчайших путей, подсчет количества компонент связности, топологическая сортировка, построение минимального остовного дерева и т.д. Уметь реализовывать эти алгоритмы на языке программирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>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 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.). Знать синтаксис описания бинарных</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>деревьев. Уметь выполнять основные операции с бинарными деревьями. Уметь выполнять балансировку AVL-деревьев. Иметь представление о различных видах деревьев поиска: Б-деревья, красно-черные деревья, идеально-сбалансированные деревья. Знать принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL. Уметь применять инструментарий STL при решении задач. Уметь расширять стандартные возможности библиотеки STL с учетом специфики задачи при помощи перегрузки методов. Знать алгоритмы на графах: поиск в ширину, поиск в глубину, поиск кратчайших путей, подсчет количества компонент связности, топологическая сортировка, построение минимального остовного дерева и т.д. Уметь реализовывать эти алгоритмы на языке программирования и оценивать эффективность реализации.</p>
<p><b>ОПК.2.1</b> Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности</p>	<p>Умение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно применять полученные знания в области программирования при разработке сложной программы;</li> <li>- последовательно изложить применяемый в задаче алгоритм решения;</li> <li>- доказать правильность работы выбранного алгоритма.</li> </ul> <p>Владение навыками разработки "дружественного" интерфейса для пользователя с защитой от неверного ввода данных.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не уметь провести все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения. Не уметь выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи и обосновывать свой выбор. Не уметь проводить тестирование своего кода, разрабатывать набор тестов. Не способностью оформлять документацию проекта. Не уметь реализовать поставленную задачу в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Уметь провести все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения. Уметь выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи на основе типовых решений и шаблонов. Уметь проводить тестирование своего кода, разрабатывать набор тестов по образцу. Умение оформлять документацию проекта аналогично данному</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>шаблону. Уметь реализовать поставленную задачу в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования с помощью преподавателя.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Уметь провести все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения. Уметь выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи и обосновывать свой выбор. Уметь проводить тестирование своего кода, разрабатывать набор тестов. Умение оформлять документацию проекта. Уметь реализовать поставленную задачу в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования, возможно не с первого раза.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Уметь провести все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения. Уметь эффективно выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи. Уметь качественно проводить тестирование своего кода, разрабатывать максимально полный набор тестов. Умение оформлять документацию проекта. Уметь реализовать поставленную задачу в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования.</p>
<p><b>ОПК.2.2</b> Анализирует типовые языки программирования, составляет программы</p>	<p>Умение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные средства языка C++ для описания структурированных типов данных;</li> <li>- применять средства библиотеки STL при написании программ;</li> <li>- анализировать код программы и определять результат ее работы.</li> </ul> <p>Владение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными алгоритмами перебора с возвратом и принципами динамического</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знать принципы работы алгоритмов, осуществляющих перебор с возвратом. Не уметь использовать принципы динамического программирования при написании программ. Не уметь использовать структуры и объединения. Не уметь работать с бинарными файлами. Не уметь работать с динамическими структурами данных. Не иметь представления о бинарных деревьях и деревьях общего вида. Не знать обходы деревьев. Не уметь выполнять балансировку деревьев и не знать типы поворотов. Не знать основные алгоритмы работы с графами. Не уметь использовать графы при</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>программирования; - навыками применения основных операций при работе с динамическими структурам данных. Знание основных алгоритмов работы с графами и умение применять их на практике.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> решении задач. Не уметь использовать библиотеку STL.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> 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> <p><b>Хорошо</b> Иметь представление о принципах работы алгоритмов, осуществляющих перебор с возвратом и демонстрировать уметь 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</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>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;"><b>Отлично</b></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 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.</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 41 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 41 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.2.2</b> Анализирует типовые языки программирования, составляет программы	Структуры и объединения. Перебор с возвратом. Динамическое программирование. . Динамические структуры данных. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Использование структур и объединений при решении задач. Использование бинарных файлов. Решение задач перебора с возвратом. Решение задач динамического программирования. Использование динамических структур данных: стек, очередь, дек, список, кольцо.
<b>ОПК.2.3</b> Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения <b>ОПК.2.2</b> Анализирует типовые языки программирования, составляет программы	Деревья. AVL-деревья. Графы. Алгоритмы на графах. Библиотека STL <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Построение бинарного дерева поиска. Построение дерева минимальной высоты. Выполнение обходов деревьев. Выполнение балансировки деревьев. Работа с деревьями общего вида. Основные алгоритмы работы с графами. Использование библиотеки STL

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.1</b> Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности</p> <p><b>ОПК.2.3</b> Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения</p> <p><b>ОПК.2.2</b> Анализирует типовые языки программирования, составляет программы</p>	<p>Индивидуальная работа</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение использовать динамические структуры данных. Умение работать с бинарными деревьями и деревьями общего вида. Умение использовать различные алгоритмы работы с графами.</p>
<p><b>ОПК.2.1</b> Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности</p> <p><b>ОПК.2.3</b> Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения</p> <p><b>ОПК.2.2</b> Анализирует типовые языки программирования, составляет программы</p>	<p>Экзамен</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>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.</p>

**Спецификация мероприятий текущего контроля**

## **Структуры и объединения. Перебор с возвратом. Динамическое программирование. . 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: **12.3**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Решение задач на перебор с возвратом и динамическое программирование. За каждый не пройденный тест снимается от 0.2 до 0.5 балла	10
Решение задач на использование динамических структур данных. За каждый не пройденный тест снимается от 0.2 до 0.5 балла	10
Решение задач на структуры и объединения. За каждый не пройденный тест снимается от 0.2 до 0.5 балла	10

## **Деревья. AVL-деревья. Графы. Алгоритмы на графах. Библиотека STL**

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

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

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

Проходной балл: **12.3**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Решение задач по бинарным деревьями их балансировке. За каждый не пройденный тест снимается от 0.2 до 0.5 балла	10
Решение задач по использованию библиотеки STL. За каждый не пройденный тест снимается от 0.2 до 0.5 балла	10
Решение задач на графы. За каждый не пройденный тест снимается от 0.2 до 0.5 балла	10

## **Индивидуальная работа**

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

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

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

Проходной балл: **4.1**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Презентация	2
Код программы	2
Выступление	2
Отчет	2
Тестирование. За каждый не пройденный тест снимается от 0.1 до 0.5 балла	2

## **Экзамен**

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

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

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

Проходной балл: **12.3**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Итоговая контрольная работа. За каждую ошибку снижается от 0.2 до 1 балла	10
Практическая часть	10
Теоретическая часть	10