

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин**

Авторы-составители: **Абрамова Ирина Владимировна**

Рабочая программа дисциплины

**АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ II**

Код УМК 95815

Утверждено  
Протокол №10  
от «08» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **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: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Математическое моделирование и информационные технологии

### **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)

**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>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое моделирование и информационные технологии)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	2
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	6
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	216
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	84
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	132
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (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. 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.

### **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.

### **Стандартные библиотеки для работы с данными**

Структура: набор модулей, классов, объектов, констант, глобальных переменных, шаблонов, макросов, функций и процедур, доступных для вызова из любой программы, написанной на этом языке и присутствующих во всех реализациях языка.

Типовые подходы к проектированию.

Реализация в синтаксисе языка.

### **Экзамен**

Контрольное мероприятие в письменной форме, включающее:

- два теоретических вопроса (билеты) из списка вопросов к экзамену в количестве 89 вопросов;
- 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. Тюльпинова, Н. В. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие / Н. В. Тюльпинова. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-4487-0470-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/80539.html>
2. Программирование на PL/SQL : учебно-методическое пособие по дисциплине Базы данных / составители Е. А. Фролова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 24 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/61528.html>
3. Страуструп, Б. Язык программирования С++ для профессионалов : учебник / Б. Страуструп. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 670 с. — ISBN 978-5-4497-0922-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/102077>

### Дополнительная:

1. Сундукова, Т. О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие / Т. О. Сундукова, Г. В. Ваныкина. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 804 с. — ISBN 978-5-4497-0388-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/89476.html>
2. Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0101-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/88753.html>

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

<http://www.iprbookshop.ru> PRbooks  
<http://elibrary.ru> eLIBRARY.RU, РИНЦ  
<http://www.library.fa.ru> "ЮРАЙТ"  
<http://www.antiplagiat.ru> Система Антиплагиат

## **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:

ОС Microsoft Windows 7 Pro OEM (Предустановленная версия);  
Microsoft Office Professional/Standard 2007(Open License: 42030513 от 11.04.2007);  
Kaspersky Endpoint Security for Business;  
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»  
Специализированное программное обеспечение:  
Компилятор Borland Builder C++( свободно распространяемое ПО).

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.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Основное оборудование: специализированная мебель, меловая доска, переносный проектор, переносный экран, ноутбук.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, для лабораторных работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Компьютерный класс №302 (корп.2).

Основное оборудование: специализированная мебель, персональные компьютеры, проектор, экран. Учебно-наглядные пособия и демонстрационное оборудование.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ.



Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ; ауд. 317 (корп.2).

Основное оборудование: специализированная мебель, меловая доска, проектор, экран, ноутбуки, телевизор.

ПО в библиотеке СГПИ филиал ПГНИУ: ОС Microsoft Windows (предустановленная версия - OEM или версия согласно лицензионным соглашениям); пакет офисных приложений Microsoft Office (версия согласно лицензионным соглашениям); Kaspersky Endpoint Security for Business; Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»; Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО) и/или Google Chrome (свободно распространяемое ПО); ОС «Альт Образование»

**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.2.1</b> Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности</p>	<p>Знать основные алгоритмы работы с графами и уметь использовать графы при решении широкого круга задач; синтаксис описания бинарных деревьев; принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL; 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 использовать структуры и объединения; работать с бинарными файлами и с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список; выполнять балансировку дерева; выполнять основные операции с бинарными деревьями; расширять стандартные возможности библиотеки STL с учетом специфики задачи при помощи перегрузки методов и реализовывать эти алгоритмы на языке программирования, оценивать эффективность реализации. Владеть навыкам построения бинарных деревьев, деревьев</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные алгоритмы работы с графами и уметь использовать графы при решении широкого круга задач; синтаксис описания бинарных деревьев; принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL; 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. Не умеет использовать структуры и объединения; работать с бинарными файлами и с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список; выполнять балансировку дерева; выполнять основные операции с бинарными деревьями; расширять стандартные возможности библиотеки STL с учетом специфики задачи при помощи перегрузки методов и реализовывать эти алгоритмы на языке программирования, оценивать эффективность реализации. Не владеет навыкам построения бинарных деревьев, деревьев минимальной высоты, деревьев общего вида; владения алгоритмами их обхода, выполнения процедуры добавления и удаления вершин дерева.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает основные алгоритмы работы с графами и уметь использовать графы при решении широкого круга задач; синтаксис описания бинарных деревьев; принципы работы с</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>минимальной высоты, деревьев общего вида; владения алгоритмами их обхода, выполнения процедуры добавления и удаления вершин дерева. (Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности).</p>	<p><b>Удовлетворительн</b></p> <p>различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL; 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.</p> <p>С затруднением умеет использовать структуры и объединения; работать с бинарными файлами и с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список; выполнять балансировку дерева; выполнять основные операции с бинарными деревьями; расширять стандартные возможности библиотеки STL с учетом специфики задачи при помощи перегрузки методов и реализовывать эти алгоритмы на языке программирования, оценивать эффективность реализации.</p> <p>Не уверенно владеет навыкам построения бинарных деревьев, деревьев минимальной высоты, деревьев общего вида; владения алгоритмами их обхода, выполнения процедуры добавления и удаления вершин дерева.</p> <p><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные алгоритмы работы с графами и уметь использовать графы при решении широкого круга задач; синтаксис описания бинарных деревьев; принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL; 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.</p> <p>Умеет использовать структуры и объединения; работать с бинарными файлами и с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список; выполнять балансировку дерева; выполнять основные операции с бинарными</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>деревьями; расширять стандартные возможности библиотеки STL с учетом специфики задачи при помощи перегрузки методов и реализовывать эти алгоритмы на языке программирования, оценивать эффективность реализации.</p> <p>Не уверенно владеет навыкам построения бинарных деревьев, деревьев минимальной высоты, деревьев общего вида; владения алгоритмами их обхода, выполнения процедуры добавления и удаления вершин дерева.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные алгоритмы работы с графами и уметь использовать графы при решении широкого круга задач; синтаксис описания бинарных деревьев; принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL; 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.</p> <p>Умеет использовать структуры и объединения; работать с бинарными файлами и с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список; выполнять балансировку дерева; выполнять основные операции с бинарными деревьями; расширять стандартные возможности библиотеки STL с учетом специфики задачи при помощи перегрузки методов и реализовывать эти алгоритмы на языке программирования, оценивать эффективность реализации.</p> <p>Владеет навыкам построения бинарных деревьев, деревьев минимальной высоты, деревьев общего вида; владения алгоритмами их обхода, выполнения процедуры добавления и удаления вершин дерева.</p>
<b>ОПК.2.2</b> Анализирует типовые	Знать синтаксис описания структур, перечислений,	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> Не знает синтаксис описания структур,

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>языки программирования, составляет программы</p>	<p>массивов структур и объединений; принципы работы алгоритма перебора с возвратом и не умение реализовывать этот алгоритм для решения конкретных задач; метод динамического программирования. Уметь восстановить подмножество данных, соответствующее оптимальному решению задачи по ответу в методе динамического программирования; выбирать эффективным метод решения задачи по ее постановки и обосновывать эффективность выбранного подхода; реализовывать этот метод для решения конкретной задачи. Владеть навыками использования структуры при реализации алгоритмов; выбора эффективной структуры данных в зависимости от поставленной задачи; сортировки массива структур с помощью вспомогательного массива указателей; проверки эффективности такой сортировки в сравнении с традиционными методами. (Анализирует типовые языки программирования, составляет программы)</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> перечислений, массивов структур и объединений; принципы работы алгоритма перебора с возвратом и не умение реализовывать этот алгоритм для решения конкретных задач; метод динамического программирования. Не умеет восстановить подмножество данных, соответствующее оптимальному решению задачи по ответу в методе динамического программирования; выбирать эффективным метод решения задачи по ее постановки и обосновывать эффективность выбранного подхода; реализовывать этот метод для решения конкретной задачи. Не владеет навыками использования структуры при реализации алгоритмов; выбора эффективной структуры данных в зависимости от поставленной задачи; сортировки массива структур с помощью вспомогательного массива указателей; проверки эффективности такой сортировки в сравнении с традиционными методами.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Знает синтаксис описания структур, перечислений, массивов структур и объединений; принципы работы алгоритма перебора с возвратом и не умение реализовывать этот алгоритм для решения конкретных задач; метод динамического программирования. С трудом умеет восстановить подмножество данных, соответствующее оптимальному решению задачи по ответу в методе динамического программирования; выбирать эффективным метод решения задачи по ее постановки и обосновывать эффективность выбранного подхода; реализовывать этот метод для решения конкретной задачи. Не уверенно владеет навыками использования структуры при реализации алгоритмов; выбора эффективной структуры данных в зависимости от поставленной задачи; сортировки массива структур с помощью вспомогательного массива</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>указателей; проверки эффективности такой сортировки в сравнении с традиционными методами.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает синтаксис описания структур, перечислений, массивов структур и объединений; принципы работы алгоритма перебора с возвратом и не умение реализовывать этот алгоритм для решения конкретных задач; метод динамического программирования. Умеет восстановить подмножество данных, соответствующее оптимальному решению задачи по ответу в методе динамического программирования; выбирать эффективным метод решения задачи по ее постановки и обосновывать эффективность выбранного подхода; реализовывать этот метод для решения конкретной задачи. Не уверенно владеет навыками использования структуры при реализации алгоритмов; выбора эффективной структуры данных в зависимости от поставленной задачи; сортировки массива структур с помощью вспомогательного массива указателей; проверки эффективности такой сортировки в сравнении с традиционными методами.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает синтаксис описания структур, перечислений, массивов структур и объединений; принципы работы алгоритма перебора с возвратом и не умение реализовывать этот алгоритм для решения конкретных задач; метод динамического программирования. Умеет восстановить подмножество данных, соответствующее оптимальному решению задачи по ответу в методе динамического программирования; выбирать эффективным метод решения задачи по ее постановки и обосновывать эффективность выбранного подхода; реализовывать этот метод для решения конкретной задачи.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Владеет навыками использования структуры при реализации алгоритмов; выбора эффективной структуры данных в зависимости от поставленной задачи; сортировки массива структур с помощью вспомогательного массива указателей; проверки эффективности такой сортировки в сравнении с традиционными методами.</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>Знать базовые алгоритмы, типы коммуникаций и типы программного обеспечения; этапы жизненного цикла разработки приложений. Уметь провести все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения; эффективно выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи; качественно проводить тестирование своего кода, разрабатывать максимально полный набор тестов. Владеть навыками оформления документации проекта; реализации поставленной задачи в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования. (Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает базовые алгоритмы, типы коммуникаций и типы программного обеспечения; этапы жизненного цикла разработки приложений. Не умеет провести все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения; эффективно выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи; качественно проводить тестирование своего кода, разрабатывать максимально полный набор тестов. Не владеет навыками оформления документации проекта; реализации поставленной задачу в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает базовые алгоритмы, типы коммуникаций и типы программного обеспечения; этапы жизненного цикла разработки приложений. С трудом умеет провести все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения; эффективно выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи; качественно проводить тестирование своего кода, разрабатывать максимально полный набор тестов. Не уверенно владеет навыками оформления документации проекта; реализации поставленной задачу в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает базовые алгоритмы, типы коммуникаций и типы программного обеспечения; этапы жизненного цикла разработки приложений.</p> <p>Умеет провести все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения; эффективно выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи; качественно проводить тестирование своего кода, разрабатывать максимально полный набор тестов.</p> <p>Не уверенно владеет навыками оформления документации проекта; реализации поставленной задачу в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает базовые алгоритмы, типы коммуникаций и типы программного обеспечения; этапы жизненного цикла разработки приложений.</p> <p>Умеет провести все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения; эффективно выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи; качественно проводить тестирование своего кода, разрабатывать максимально полный набор тестов.</p> <p>Владеет навыками оформления документации проекта; реализации поставленной задачу в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования.</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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Структуры и объединения. Перебор с возвратом. Динамическое программирование. Динамические структуры данных. <b>Входное тестирование</b>	Знать основные средства для реализации сложных структур данных, уметь использовать библиотеку STL при разработке программ, владеть навыками использования стандартных алгоритмов для работы с динамическими структурами данных.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.2</b> Анализирует типовые языки программирования, составляет программы</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>Деревья. AVL-деревья. Графы. Алгоритмы на графах. Библиотека STL</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать синтаксис описания структур, перечислений, массивов структур и объединений; принципы работы алгоритма перебора с возвратом и не умение реализовывать этот алгоритм для решения конкретных задач. Знание метода динамического программирования и не умение реализовывать этот метод для решения конкретной задачи. Уметь использовать структуры при реализации алгоритмов; выбирать эффективную структуру данных в зависимости от поставленной задачи; выполнять сортировку массива структур с помощью вспомогательного массива указателей и уметь доказывать эффективность такой сортировки в сравнении с традиционными методами. Владеть навыками восстановления подмножества данных, соответствующее оптимальному решению задачи по ответу в методе динамического программирования; выбора эффективного метода решения задачи по ее постановке и обосновывать эффективность выбранного подхода.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<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>Стандартные библиотеки для работы с данными</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать алгоритмы их обхода, уметь выполнять процедуры добавления и удаления вершин дерева; 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.); синтаксис описания бинарных деревьев; принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL. Уметь использовать структуры и объединения; работать с бинарными файлами; работать с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список; выполнять балансировку дерева; выполнять основные операции с бинарными деревьями; выполнять балансировку AVL-деревьев; расширять стандартные возможности библиотеки STL с учетом специфики задачи при помощи перегрузки методов. Владеть навыками реализации алгоритмов на языке программирования и оценивания эффективности реализации.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<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>Знать все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения. Уметь эффективно выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи; качественно проводить тестирование своего кода, разрабатывать максимально полный набор тестов; оформлять документацию проекта.</p> <p>Владеть навыками реализации поставленных задач в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

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

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
владеть навыками использования стандартных алгоритмов для работы с динамическими структурами данных.	4
Знать основные средства для реализации сложных структур данных,	3
уметь использовать библиотеку STL при разработке программ,	3

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

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет использовать структуры при реализации алгоритмов; выбирать эффективную	

структуру данных в зависимости от поставленной задачи; выполнять сортировку массива структур с помощью вспомогательного массива указателей и уметь доказывать эффективность такой сортировки в сравнении с традиционными методами.	10
Знает синтаксис описания структур, перечислений, массивов структур и объединений; принципы работы алгоритма перебора с возвратом и не умение реализовывать этот алгоритм для решения конкретных задач. Знание метода динамического программирования и не умение реализовывать этот метод для решения конкретной задачи.	10
Владеет навыками восстановления подмножества данных, соответствующее оптимальному решению задачи по ответу в методе динамического программирования; выбора эффективного метода решения задачи по ее постановки и обосновывать эффективность выбранного подхода.	10

### Стандартные библиотеки для работы с данными

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает алгоритмы их обхода, уметь выполнять процедуры добавления и удаления вершин дерева; 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.); синтаксис описания бинарных деревьев; принципы работы с различными контейнерами и алгоритмами из библиотеки STL.	10
Умеет использовать структуры и объединения; работать с бинарными файлами; работать с динамическими структурами данных типа стек, очередь, кольцо, дек, список; выполнять балансировку дерева; выполнять основные операции с бинарными деревьями; выполнять балансировку AVL-деревьев; расширять стандартные возможности библиотеки STL с учетом специфики задачи при помощи перегрузки методов.	10
Владеет навыками реализации алгоритмов на языке программирования и оценивания эффективности реализации.	10

### Экзамен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет навыками реализации поставленных задач в виде проекта, способного преодолеть барьер внешнего тестирования.	15
Умеет эффективно выбирать структуры данных и алгоритмы для решения поставленной задачи; качественно проводить тестирование своего кода, разрабатывать максимально полный набор тестов; оформлять документацию проекта.	15

Знает все этапы жизненного цикла разработки приложений от проектирования до внедрения.	10