

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС

Экономический факультет

Кафедра информационных систем и математического моделирования

УТВЕРЖДЕНА  
учёным советом  
Волгоградского института управления –  
филиала РАНХиГС  
Протокол №2 от 23.09.2021 г.

**АДАПТИВНАЯ ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Финансы и кредит**

---

*(наименование образовательной программы)*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,  
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса  
для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся  
инвалидов**

**Б1.О.05 «АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

---

*(код и наименование дисциплины)*

**38.03.01 Экономика**

---

*(код, наименование направления подготовки /специальности)*

**Очная**

---

*(форма (формы) обучения)*

Год набора – 2022 г.

Волгоград, 2021 г.

**Автор-составитель:**

ст. преподаватель кафедры информационных систем и математического моделирования Т.А. Омельченко

---

*(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)*

Заведующий кафедрой  
информационных систем и математического моделирования О.А. Астафурова

---

*(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание) (Ф.И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основе типовой рабочей программы дисциплины Б1.О.07 «Алгоритмизация и программирование», авторами-составителями которой являются:

к.ф.-м.н., доцент кафедры «Бухгалтерский учет, экономический анализ и аудит» Оборнев И.Е.  
*(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)*

Заведующий кафедрой  
«Фондовые рынки и финансовый инжиниринг» д.э.н., проф. Корищенко К.Н.  
*(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)*

РПД Б1.О.05 «Алгоритмизация и программирование» одобрена на заседании кафедры информационных систем и математического моделирования. Протокол от 31 августа 2021 года № 1

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
1.1. Осваиваемые компетенции.....	4
1.2. Результаты обучения .....	4
<b>2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО.....</b>	<b>5</b>
<b>3.Содержание и структура дисциплины .....</b>	<b>5</b>
3.1. Структура дисциплины.....	5
3.2 Содержание дисциплины (модуля) .....	6
<b>4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся .....</b>	<b>8</b>
4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации .....	8
4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.....	8
<b>5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.....</b>	<b>16</b>
5.1. Методы проведения экзамена .....	16
5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации.....	16
<b>6. Методические материалы по освоению дисциплины .....</b>	<b>19</b>
<b>7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет.....</b>	<b>24</b>
7.1. Основная литература .....	24
7.2. Дополнительная литература.....	24
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация .....	24
7.4. Интернет-ресурсы, справочные системы.....	24
7.5. Иные источники.....	25
<b>8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....</b>	<b>25</b>

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Осваиваемые компетенции

Дисциплина Б1.О.05 «Алгоритмизация и программирование» обеспечивает овладение следующими компетенциями

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК ОС-6	Способность использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК ОС-6.1	Способность реализовать основные типовые алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня.
		ОПК ОС-6.2	Способность применять современные информационные технологии для составления эконометрических моделей.
		ОПК ОС-6.3	Способность использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.

## 1.2. Результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта) трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Не предусмотрено	ОПК ОС-6.1,	на уровне знаний: – знает свойства алгоритмов, базовые структуры алгоритмов, базовые и динамические структуры данных и операции над ними.
		на уровне умений: – идентифицирует, анализирует и структурирует данные; определяет этапы решения автоматизируемых задач.
		на уровне навыков: – оперирует понятийным аппаратом алгоритмизации вычислительных задач; разрабатывает схемы работы программ.
Не предусмотрено	ОПК ОС-6.2	на уровне знаний: – знает тенденции развития современных информационных технологий.
		на уровне умений: – использует современные информационные технологии для составления эконометрических моделей.
		на уровне навыков: – Выявляет особенности применения современных информационных технологий для составления эконометрических моделей; анализирует эффективность составленных эконометрических

Не предусмотрено	ОПК ОС-6.3	моделей.
		на уровне знаний: – знает тенденции развития языков программирования, современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач.
		на уровне умений: – использует языки программирования, современные информационные технологии и программные средства для автоматизированного решения профессиональных задач; обосновывает выбор средств решения конкретных задач.
		на уровне навыков: – свободно ориентируется в интегрированной среде программирования и применяет языки программирования высокого уровня, предусмотренные в рамках курса для автоматизированного решения профессиональных задач.

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.05 «Алгоритмизация и программирование» относится к блоку обязательной части дисциплин. В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина осваивается в 1 и 2 семестрах, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 324 часа (9 ЗЕТ).

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 128 часов (лекций – 64 часа, практических занятий – 64 часа), на самостоятельную работу обучающихся – 154 часа, на консультацию по промежуточной аттестации – 2 часа, на контроль – 40 часов.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом: в первом семестре – зачет с оценкой, во втором семестре – экзамен.

На практическую подготовку обучающихся выделено 4 часа по очной форме обучения.

Учебная дисциплина Б1.О.05 «Алгоритмизация и программирование» реализуется одновременно с изучением дисциплин Б1.О.01 «Математический анализ»; Б1.О.02 «Алгебра».

Знания, полученные студентами в ходе изучения дисциплины Б1.О.05 «Алгоритмизация и программирование» могут быть полезны при изучении таких дисциплин как Б1.О.08 «Эконометрика», Б1.В.04 «Анализ и визуализация данных».

## 3. Содержание и структура дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					СР О	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л, ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ*	КСР		
Тема 1.	Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация.	18	4	4			10	О

Тема 2.	Создание программ. Программирование.	18	4	4			10	К
Тема 3.	Алгоритмы как технология.	18	4	4			10	Т
Тема 4.	Асимптотические обозначения.	18	4	4			10	О
Тема 5.	Пропозиционная логика.	18	4	4			10	О
Тема 6.	Алгоритмы поиска и сортировки данных.	18	4	4			10	К
Тема 7.	Основные модели структур данных.	18	4	4			10	Т
Тема 8.	Реализации ассоциативного массива.	18	4	4			10	О
Тема 9.	Элементы теории множеств в программировании.	18	4	4			10	Т
Тема 10.	Введение в теорию графов.	18	4	4			10	Т
Тема 11.	Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала.	18	4	4			10	О
Тема 12.	Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры.	18	4	4			10	О
Тема 13.	Задача Коммивояжера. Транспортная задача.	18	4	4			10	О
Тема 14.	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток.	16	4	4			10	К
Тема 15.	Задачи раскраски графов.	16	4	4			8	О
Тема 16.	Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину.	16	4	4			8	К
Промежуточная аттестация 1 семестр		4						ЗО
Консультации на промежуточную аттестацию 2 семестр		2						
Промежуточная аттестация 2 семестр		36						Экз
<b>Итого:</b>		<b>324</b>	<b>64</b>	<b>64</b>			<b>156</b>	

*Примечание:*

\* формы заданий текущего контроля успеваемости: контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т), коллоквиум (Кол) и виды учебных заданий: эссе (Э), реферат (Р), доклад (Д)

\*\* формы промежуточной аттестации: экзамен (Экз), зачет (З), зачет с оценкой (ЗО).

### 3.2 Содержание дисциплины (модуля)

#### **Тема 1. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация.**

Информационный процесс. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Применение алгоритмов. Связь между алгоритмом и понятием функции. Итерация, рекуррентность и рекурсивность. Инвариант в программировании, верификация программ.

#### **Тема 2. Создание программ. Программирование.**

Документирование, тестирование и верификация программного кода. Технологии разработки программ. Гибкие технологии разработки. Экстремальное программирование.

#### **Тема 3. Алгоритмы как технология.**

Технические и программные средства реализации информационных процессов, модели решения функциональных и алгоритмических задач, алгоритмизация и программирование. Современные технологии разработки программного обеспечения.

#### **Тема 4. Асимптотические обозначения.**

Асимптотические обозначения в уравнениях. Сложность по времени и используемой памяти. Оптимальность. Трудоемкость алгоритмов.

#### **Тема 5. Пропозиционная логика.**

Логические утверждения. Тавтология, как метод математического доказательства. Концепт мультиплекса. Логика первого порядка, исчисление предикатов. Практическое применение пропозиционной логики. Софистика.

#### **Тема 6. Алгоритмы поиска и сортировки данных.**

Бинарный поиск. Основные алгоритмы, базирующиеся на сравнениях. Линейные алгоритмы. Программирование алгоритмов поиска и сортировки данных с использованием современных технологий разработки программного обеспечения.

#### **Тема 7. Основные модели структур данных.**

Абстрактные структуры данных: стек, очередь, очередь с приоритетом, ассоциативный массив. Отображение абстрактных структур данных на структуры хранения: массивы, списки. Базы данных. Нормирование баз данных. Нормальные формы баз данных. Проектирование баз данных – приведение к нормальным формам.

#### **Тема 8. Реализации ассоциативного массива.**

Использование деревьев в структурах данных, бинарные и квази-бинарные деревья поиска. Оценки алгоритмической сложности операций поиска, добавления и удаления элемента.

#### **Тема 9. Элементы теории множеств в программировании.**

Мотивы и автоматы Кортежи, вектора, домены. Применение нечетких множеств.

#### **Тема 10. Введение в теорию графов.**

Основные алгоритмы на графах Топологические и экономические сети. Связность, ориентированные графы. Поиск в ширину. Основные алгоритмы на графах. Теория экономических сетей. Алгоритмы на ориентированных графах. Сепараторы в графах.

#### **Тема 11. Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала.**

Волновой алгоритм. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. Сравнение алгоритмов, особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.

#### **Тема 12. Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры.**

Алгоритм Флойда. Алгоритм Литла. Алгоритм Дейкстры. Сравнение алгоритмов, особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.

#### **Тема 13. Задача Коммивояжера. Транспортная задача.**

Задача Коммивояжера. Сравнение и оценка трудоемкости алгоритмов и способов решения задачи, особенностей их реализации, область применимости. Применение графов для решения транспортной задачи.

#### **Тема 14. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток.**

Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток. Анализ алгоритма на примере транспортировки российского газа через российскую газотранспортную систему.

#### **Тема 15. Задачи раскраски графов.**

Основные задачи раскраски графов. Методы решения и сфера применения.

## **Тема 16. Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину.**

Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину на примере производственной модели. Лексикографический поиск

### **4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

#### **4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации**

В ходе реализации дисциплины Б1.О.05 «Алгоритмизация и программирование» используются следующие **методы текущего контроля успеваемости обучающихся**:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация.	Опрос
Тема 2	Создание программ. Программирование.	Контрольная работа
Тема 3	Алгоритмы как технология.	Тестирование
Тема 4	Асимптотические обозначения.	Опрос
Тема 5	Пропозиционная логика.	Опрос
Тема 6	Алгоритмы поиска и сортировки данных.	Контрольная работа
Тема 7	Основные модели структур данных.	Тестирование
Тема 8	Реализации ассоциативного массива.	Опрос
Тема 9	Элементы теории множеств в программировании.	Тестирование
Тема 10	Введение в теорию графов.	Тестирование
Тема 11	Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала.	Опрос
Тема 12	Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры.	Опрос
Тема 13	Задача Коммивояжера. Транспортная задача.	Опрос
Тема 14	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток.	Контрольная работа
Тема 15	Задачи раскраски графов.	Опрос
Тема 16	Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину.	Контрольная работа

#### **4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

##### **Тема 1. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация.**

##### **Вопросы для устного опроса:**

1. Информационный процесс.
2. Понятие алгоритма.
3. Свойства алгоритмов.
4. Применение алгоритмов.
5. Связь между алгоритмом и понятием функции.
6. Итерация.
7. Рекуррентность.
8. Рекурсивность.
9. Инвариант в программировании.

##### **Тема 2. Создание программ. Программирование.**

##### **Контрольная работа:**

##### **Вариант 1**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить:

- 1) сумму отрицательных элементов массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным и минимальным элементами.

Упорядочить элементы массива по возрастанию.

### **Вариант 2**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить:

1) сумму положительных элементов массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным по модулю и минимальным по модулю элементами.

Упорядочить элементы массива по убыванию.

### **Вариант 3**

В одномерной массиве, состоящем из  $n$  целых элементов, вычислить:

1) Произведение элементов массива с четными номерами;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все положительные элементы, а потом - все отрицательные (элементы, равные 0, считать положительными).

### **Вариант 4**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить?

1) сумму элементов массива с нечетными номерами;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним отрицательными элементами.

Сжать массив, удалив из него все элементы, модуль которых не превышает 1. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

### **Вариант 5**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить:

1) максимальный элемент массива;

2) сумму элементов массива, расположенных до последнего положительного элемента.

Сжать массив, удалив из него все элементы, модуль которых находится в интервале  $[a, b]$ , Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

### **Вариант 6**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить;

1) минимальный элемент массива;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним положительными элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, равные нулю, а потом — все остальные.

### **Вариант 7**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  целых элементов, вычислить;

1) номер максимального элемента массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между первым и вторым нулевыми элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы в первой его половине располагались элементы, стоявшие в нечетных позициях, а во второй половине — элементы, стоявшие в четных позициях.

### **Вариант 8**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить;

1) номер минимального элемента массива;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым отрицательными элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, модуль которых не превышает 1, а потом — все остальные.

#### **Вариант 9**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить:

- 1) максимальный по модулю элемент массива;
- 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым положительными элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы элементы, равные нулю, располагались после всех остальных.

#### **Вариант 10**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить;

- 1) количество элементов массива, меньших  $C$ ;
- 2) сумму целых частей элементов массива, расположенных после последнего отрицательного элемента.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, отличающиеся от максимального не более чем на 20%, а потом — все остальные.

#### **Вариант 11**

В одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить:

- 1) произведение отрицательных элементов массива;
- 2) сумму положительных элементов массива, расположенных до максимального элемента.

### **Тема 3. Алгоритмы как технология**

#### **Вопросы для тестирования:**

1. Программное обеспечение это:

А. совокупность программ и сопутствующей документации, которая предназначена для решения задач на ПК.

Б. Основная составляющая аппаратного обеспечения.

В. Программный код, реализуемый только на языке высокого уровня.

2. Из каких составляющих состоит система программирования?

А. интегрированная среда разработчика программы

Б. рабочее место программиста

В. транслятор

Г. отладчик

Е. компоновщик

Ж. справочные системы

3. голосовой помощник

3. Какая разница между двумя вопросами: "Какими свойствами обладает данный алгоритм?" и "Какие свойства должен иметь любой алгоритм, решающий данную проблему?":

А. в первом случае алгоритм задан, и заключения выводятся путем изучения свойств, присущих ему. Во втором случае задается проблема и точно определяется структура алгоритма, и заключения выводятся на основе изучения существа проблемы по отношению к данному классу алгоритмов

Б. заключения выводятся на основе изучения существа проблемы по отношению к данному классу алгоритмов, поэтому разницы нет

В. заключения выводятся на основе свойств данного алгоритма, поэтому разницы нет

Г. разницы нет

### **Тема 4. Асимптотические обозначения**

#### **Вопросы для устного опроса:**

1. Асимптотические обозначения в уравнениях.
2. Сложность по времени и используемой памяти.
3. Оптимальность.
4. Трудоемкость алгоритмов.

### **Тема 5. Пропозиционная логика**

#### **Вопросы для устного опроса:**

1. Логические утверждения.
2. Тавтология, как метод математического доказательства.
3. Концепт мультиплекса.
4. Логика первого порядка, исчисление предикатов.
5. Практическое применение пропозиционной логики.
6. Софистика.

### **Тема 6. Алгоритмы поиска и сортировки данных**

#### **Вариант контрольной работы:**

Задан одномерный массив целых чисел. Составить алгоритм сортировки согласно варианту задания.

1 Вариант	Сортировка подсчетом.	Древесная сортировка.
2 Вариант	Сортировка простым включением.	Быстрая сортировка.
3 Вариант	Сортировка методом Шелла.	Сортировка слиянием.
4 Вариант	Сортировка простым извлечением.	Сортировка распределением.
5 Вариант	Древесная сортировка.	Сортировка простым включением.
6 Вариант	Быстрая сортировка.	Сортировка простым извлечением.
7 Вариант	Сортировка слиянием.	Сортировка подсчетом.

### **Тема 7. Основные модели структур данных**

#### **Вопросы для тестирования:**

1. Дайте определение абстрактной структуры данных:

А. концепция или математическая модель, согласно которой данные описываются абстрактными типами, т.е. характеризуются лишь своими свойствами и доступными операциями без привязки к конкретной реализации.

Б. концепция или математическая модель, согласно которой данные описываются логическими типами, и характеризуются доступными операциями без привязки к конкретной реализации.

В. концепция или математическая модель, согласно которой данные описываются логическими типами, и характеризуются доступными операциями с обязательной привязкой к конкретной реализации.

2. Дайте определение файла.

А. именованная область памяти, в которую можно записывать и из которой можно считывать данные

Б. именованная область памяти, которая позволяет только записывать в себя данные

В. именованная область памяти, которая позволяет считывать данные без возможности записи

3. Дайте определение системы управления базами данных.

А. комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, внедрения и совместного использования баз данных многими пользователями

Б. комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, и единоличного использования баз данных одним пользователем

В. комплекс программных средств, предназначенный для совместного использования баз данных многими пользователями

## Тема 8. Реализации ассоциативного массива

### Вопросы для устного опроса:

1. Использование деревьев в структурах данных
2. бинарные и квази-бинарные деревья поиска
3. Оценки алгоритмической сложности операций поиска, добавления и удаления элемента

## Тема 9. Элементы теории множеств в программировании

### Вопросы для тестирования:

1. Какому типу данных могут быть отнесены кортежи?  
А. неисчислиемому  
Б. глобальному  
В. неопределяемому  
Г. неизменяемому
2. на каком этапе работы с кортежем можно добавлять в него элементы?  
А. только на этапе создания  
Б. на этапе переопределения  
В. на любом этапе работы с кортежем

## Тема 10. Введение в теорию графов

### Вопросы для тестирования:

1. Что называется графом?  
А. графом  $G$  называется  $V(G)$  - непустое конечное множество элементов, называемых вершинами  
Б. граф представляет собой непустое множество точек и множество отрезков, оба конца которых принадлежат заданному множеству точек  
В. графом  $G$  называется пара  $V(G), E(G)$ , где  $V(G)$  - непустое конечное множество элементов, называемых, вершинами, а  $E(G)$  - конечное семейство неупорядоченных пар элементов из  $V(G)$  (не обязательно различных), называемых ребрами  
Г. графом  $G$  называется  $E(G)$  - конечное семейство неупорядоченных пар элементов из  $V(G)$  (не обязательно различных), называемых ребрами
2. Какой граф называется двудольным?  
А. простой граф  $G(V,G)$  называется двудольным, если он несвязный  
Б. простой граф  $G(V,G)$  называется двудольным, если он связный  
В. если множество вершин графа можно разбить на два непересекающихся подмножества  $V_1$  и  $V_2$  так, что каждое ребро в  $G$  соединяет какую-нибудь вершину из  $V_1$  с какой-либо вершиной из  $V_2$ , тогда  $G$  называется двудольным графом  
Г. в терминах раскраски вершин графа двумя цветами, скажем красным и синим, граф называется двудольным, если каждую его вершину можно окрасить красным или синим цветом так, чтобы любое ребро имело один конец красный, а другой - синий
3. Что называется путем от  $v_1$  до  $v_2$  в графе?  
А. путем в графе называется число его ребер  
Б. путем в графе называется петля висячей вершины  
В. путем от  $v_1$  до  $v_2$  в графе называется такая последовательность ребер, ведущая от  $v_1$  к  $v_2$ , в которой каждые два соседних ребра имеют общую вершину и никакое ребро не встречается более одного раза  
Г. путем от  $v_1$  до  $v_2$  в графе называется последовательность вершин от  $v_1$  до  $v_2$
4. Сколько имеется ориентированных графов без петель и кратных ребер с множеством вершин  $\{1, 2, 3\}$ ?  
А. 27  
Б. 8  
В. 16

- Г. 64
5. Сколько имеется абстрактных обыкновенных графов с набором степеней (2, 2, 4, 4, 5, 5)?
- А. 1  
Б. 3  
В. 0  
Г. 2
6. Сколько ребер имеет граф пересечений граней трехмерного куба?
- А. 12  
Б. 24  
В. 8
7. Какие из следующих графов изоморфны графу  $\overline{C_5}$ ?
- А.  $\overline{C_5}$   
Б.  $\overline{C_3 + K_2}$   
В.  $2K_1 \circ 3K_1$   
Г.  $\overline{P_5}$

### Тема 11. Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала.

#### Вопросы для устного опроса:

1. Волновой алгоритм.
2. Алгоритм Прима.
3. Алгоритм Крускала.
4. Сравнение алгоритмов.
5. Особенности реализации волнового алгоритма.
6. Особенности реализации алгоритма Прима.
7. Особенности реализации алгоритма Крускала.
8. Область применимости волнового алгоритма.
9. Область применимости алгоритма Прима.
10. Область применимости алгоритма Крускала.
11. Оценка трудоемкости волнового алгоритма.
12. Оценка трудоемкости алгоритма Прима.
13. Оценка трудоемкости алгоритма Крускала.

### Тема 12. Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры

#### Вопросы для устного опроса:

1. Алгоритм Флойда.
2. Алгоритм Литла.
3. Алгоритм Дейкстры.
4. Сравнение алгоритмов.
5. Особенности реализации алгоритма Флойда.
6. Особенности реализации алгоритма Литла.
7. Особенности реализации алгоритма Дейкстры.
8. Область применимости алгоритма Флойда.
9. Область применимости алгоритма Литла.
10. Область применимости алгоритма Дейкстры.
11. Оценка трудоемкости алгоритма Флойда.
12. Оценка трудоемкости алгоритма Литла.
13. Оценка трудоемкости алгоритма Дейкстры.

### Тема 13. Задача Коммивояжера. Транспортная задача

#### Вопросы для устного опроса:

1. Задача Коммивояжера.
2. Сравнение и оценка трудоемкости алгоритмов и способов решения задачи, особенностей их реализации, область применимости.
3. Применение графов для решения транспортной задачи.

### Тема 14. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток.

#### Вариант контрольной работы:

##### Вариант 1

Напишите программу, реализующую алгоритм Форда-Фалкерсона нахождения максимального потока. Введите количество вершин, количество ребер, матрицу пропускных способностей и получите максимальный поток по данной сети.

##### Вариант 2

Пропускные способности дуг заданы матрицей. С помощью алгоритма Форда-Фалкерсона построить максимальный поток от  $s$  к  $t$  и указать минимальный разрез, отделяющий  $s$  от  $t$ .

$$1). \begin{pmatrix} - & 18 & 16 & - & - & 9 & - \\ - & - & 8 & 11 & 7 & - & 13 \\ - & - & - & - & 13 & - & 19 \\ - & - & 10 & - & - & 15 & - \\ - & - & - & 17 & - & 28 & - \\ - & - & - & - & - & - & 14 \\ - & - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}, 2). \begin{pmatrix} - & 9 & - & 11 & - & 17 & - \\ - & - & 6 & - & 8 & - & 12 \\ - & - & - & - & - & - & 7 \\ - & 5 & - & - & - & 5 & 4 \\ - & - & - & - & - & 7 & - \\ - & - & - & - & - & - & 9 \\ - & - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}.$$

### Тема 15. Задачи раскраски графов.

#### Вопросы для устного опроса:

1. Основные задачи раскраски графов.
2. Методы решения задач раскраски графов
3. сфера применения задач по раскраске графов

### Тема 16. Критический путь в графе.

#### Вариант контрольной работы:

##### Вариант 1

- 1) Сгенерировать обыкновенный граф с взвешенными вершинами.
- 2) Применить алгоритм поиска в ширину.
- 3) Результат визуализировать.

##### Вариант 2

- 1) Сгенерировать обыкновенный граф с взвешенными вершинами.
- 2) Применить алгоритм поиска в глубину.
- 3) Результат визуализировать.

### Шкала оценивания

#### Устный опрос

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проведении устного опроса является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике, овладение навыками анализа и систематизации информации в области финансов.

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

100% - 90%	Учащийся демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике, владеет навыками анализа и систематизации информации в области финансов
89% - 75%	Учащийся демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике в отдельных сферах профессиональной деятельности, владеет основными навыками анализа и систематизации информации в области финансов
74% - 60%	Учащийся демонстрирует достаточное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет использовать полученные знания для решения основных практических задач в отдельных сферах профессиональной деятельности, частично владеет основными навыками анализа и систематизации информации в области финансов
менее 60%	Учащийся демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, не умеет применять полученные знания на практике, не владеет навыками анализа и систематизации информации в области финансов

### Тестирование

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \times 100\% ,$$

где Б – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;

В – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;

О – общее количество вопросов в тесте.

### Решение задач

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при решении задач во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критерием оценивания при решении задач, является количество верно решенных задач. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам решения задач, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \times 100\% ,$$

где Б – количество баллов, полученных студентом по итогам решения задач;

В – количество верно решенных задач;

О – общее количество задач.

### Контрольная работа

Контрольная работа оценивается по следующим критериям:

– 5 (отлично) ставится за полные ответы на все вопросы с включением в содержание ответа (лекции) преподавателя, материала учебников и дополнительной литературы.

– 4 (хорошо) ставится за полный ответ на вопросы в объеме рассказа (лекции) преподавателя или ответ с включением в содержание материала учебника, дополнительной литературы, но с незначительными неточностями.

– 3 (удовлетворительно) ставится за ответ, в котором освещены в полном объеме два из трех вопросов или освещены все вопросы более чем наполовину, включая главное в содержании.

– 2 (неудовлетворительно) ставится за ответ, в котором освещен в полном объеме один из трех вопросов, или освещены менее половины требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или нет ответов, или письменная работа не сдана.

Контрольные работы с заданиями хранятся до конца учебного года.

Тестовый контроль проводится по итогам изучения конкретных разделов (тем) учебного материала.

Количество тестовых заданий зависит от объема материала. Время, отводимое для выполнения тестовых заданий, не должно превышать одного академического часа. Тест оценивается по следующим критериям:

- 5 (отлично) ставится за 90-100 % правильных ответов.
- 4 (хорошо) ставится за 80-89,9 % правильных ответов
- 3 (удовлетворительно) ставится за 70-79,9 % правильных ответов.
- 2 (неудовлетворительно) ставится при наличии менее 70 % правильных

## 5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

### 5.1. Методы проведения экзамена

**Экзамен проводится с применением следующих методов:** тестирование и решение практической задачи.

При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации. Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

### 5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный / ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК ОС – 6.1 Способен реализовать основные типовые алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня.	– понимает структуру типовых алгоритмов решения задач на языке программирования высокого уровня	– демонстрирует высокий уровень знаний структуры типовых алгоритмов решения задач на языке программирования высокого уровня;
	– описывает структуру типовых алгоритмов решения задач на языке программирования высокого уровня	– грамотно составляет алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня
ОПК ОС – 6.2 Способен применять современные информационные технологии для оставления эконометрических моделей.	– использует современные информационные технологии для оставления эконометрических моделей	– уверенно использует современные информационные технологии для оставления эконометрических моделей;
	– составляет новые эконометрические модели с помощью современных информационных технологий	– демонстрирует высокий уровень умений по составлению новых эконометрических моделей с помощью современных информационных технологий
ОПК ОС – 6.3 Способен использовать современные информационные технологии и	– применяет информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	– демонстрирует высокий уровень владения языками программирования, современными информационными технологиями и программными средствами для

Компонент компетенции	Промежуточный / ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
программные средства при решении профессиональных задач.		автоматизированного решения профессиональных задач;
	– оценивает эффективность социально-экономических решений на основе информационных технологий и алгоритмов решения задач на языке программирования.	– демонстрирует высокий уровень умений оценивания эффективности социально-экономических решений на основе информационных технологий и алгоритмов решения задач на языке программирования.

## Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену по дисциплине «Алгоритмизация и программирование»

1. Информационный процесс.
2. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.
3. Применение алгоритмов. Связь между алгоритмом и понятием функции.
4. Итерация, рекуррентность и рекурсивность.
5. Инвариант в программировании, верификация программ.
6. Документирование, тестирование и верификация программного кода.
7. Технологии разработки программ. Гибкие технологии разработки. Экстремальное программирование.
8. Технические и программные средства реализации информационных процессов.
9. Асимптотические обозначения в уравнениях.
10. Сложность по времени и используемой памяти. Оптимальность. Трудоемкость алгоритмов.
11. Логические утверждения.
12. Логика первого порядка, исчисление предикатов.
13. Бинарный поиск.
14. Основные алгоритмы, базирующиеся на сравнениях.
15. Линейные алгоритмы.
16. Алгоритмы поиска и сортировки данных с использованием современных технологий разработки программного обеспечения.
17. Абстрактные структуры данных: стек, очередь, очередь с приоритетом, ассоциативный массив.
18. Отображение абстрактных структур данных на структуры хранения: массивы, списки.
19. Базы данных.
20. Нормирование баз данных. Нормальные формы баз данных. Проектирование баз данных – приведение к нормальным формам.
21. Использование деревьев в структурах данных, бинарные и квази-бинарные деревья поиска.
22. Оценки алгоритмической сложности операций поиска, добавления и удаления элемента.
23. Мотивы и автоматы Кортжи, вектора, домены.
24. Применение нечетких множеств.
25. Основные алгоритмы на графах Топологические и экономические сети.
26. Связность, ориентированные графы. Поиск в ширину.
27. Основные алгоритмы на графах. Теория экономических сетей.
28. Алгоритмы на ориентированных графах.
29. Сепараторы в графах.
30. Волновой алгоритм.

31. Алгоритм Прима.
32. Алгоритм Крускала.
33. Сравнение алгоритмов (Волновой, Прима, Крускала), особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.
34. Алгоритм Флойда.
35. Алгоритм Литла.
36. Алгоритм Дейкстры.
37. Сравнение алгоритмов (Флойда, Литла, Дейкстры), особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.
38. Задача Коммивояжера.
39. Применение графов для решения транспортной задачи.
40. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
41. Максимальный поток.
42. Основные задачи раскраски графов. Методы решения и сфера применения.
43. Критический путь в графе.
44. Поиск в ширину и глубину на примере производственной модели.
45. Лексикографический поиск.

#### Примеры заданий для проведения экзамена

1. В списке, содержащем положительные и отрицательные целые числа, вычислить сумму четных положительных элементов. Исходный список для теста [2, 2, -2, -3, -3, 1, 4, 4, -5, 2]
2. Найти максимальный из элементов списка с нечетными индексами. Переберите список с помощью цикла и найдите максимальный элемент, среди элементов с нечетными индексами. Исходный список для теста [42, 25, 94, 79, 86, 51, 99, 70, 74, 25]
3. Разложить положительные и отрицательные числа по разным спискам. Переберите список с помощью цикла, вынесите положительные числа в отдельный список, а из отрицательных в конечном итоге создайте кортеж. Исходный список для теста [4 - 2 -1 3 -4 5 3 0 -2 -2 -2 0 1 -5 -1 2 3 -2 5 0 -5]
4. Сумма и произведение элементов списка. Найдите сумму и произведение всех элементов списка, список заполняется числовыми элементами, введенными пользователем.
5. Возвести все элементы матрицы в квадрат и найти минимальное значение. Исходная матрица вводится пользователем и записывается в двумерный список. Все элементы – числа. Необходимо возвести каждый элемент в квадрат, затем вывести матрицу в консоль. После этого необходимо вывести минимальный элемент матрицы, а также его индексы.

Задания на экзамене могут быть использованы из любой предшествующей контрольной работы.

#### Шкала оценивания

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «Отлично» / «Хорошо»/ «Удовлетворительно»/ «Неудовлетворительно». Критериями оценивания на экзамене является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике, овладение навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач.

Для дисциплин, формой промежуточной аттестации которых является экзамен, приняты следующие соответствия:

- 90-100% - «отлично» (5);
- 75-89% - «хорошо» (4);
- 60-74% - «удовлетворительно» (3);
- менее 60% - «неудовлетворительно» (2).

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

100% - 90% (отлично)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на высоком уровне. Свободное владение материалом, выявление межпредметных связей. Уверенное владение понятийным аппаратом дисциплины. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы на высоком уровне. Способность к самостоятельному нестандартному решению практических задач
89% - 75% (хорошо)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы достаточно. Детальное воспроизведение учебного материала. Практические навыки профессиональной деятельности в значительной мере сформированы. Присутствуют навыки самостоятельного решения практических задач с отдельными элементами творчества.
74% - 60% (удовлетворительно)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на минимальном уровне. Наличие минимально допустимого уровня в усвоении учебного материала, в т.ч. в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы не в полной мере.
менее 60% (неудовлетворительно)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, не сформированы. Недостаточный уровень усвоения понятийного аппарата и наличие фрагментарных знаний по дисциплине. Отсутствие минимально допустимого уровня в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности не сформированы.

Фонды оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении 1.

## **6. Методические материалы по освоению дисциплины**

### **Методические указания по выполнению тестирования/ контрольных работ:**

Данный вид работы проверяет усвоение обучающимися полученных в ходе обучения умений и навыков, а также умения анализировать ситуации.

Время написания теста составляет 30 мин. (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным).

Выполнение тестирования является обязательным для всех обучающихся. Результаты тестирования является допуском к экзамену, при условии, что на один вопрос (из двух заложенных в задание) дан корректный, полный и развернутый ответ.

### **Самостоятельная работа студента при подготовке к промежуточной аттестации**

Ответственным этапом учебного процесса является сдача промежуточная аттестация. Бесспорным фактором успешного завершения очередного семестра является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего семестра. В этом случае подготовка к промежуточной аттестации будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется по всем изучаемым предметам получить вопросы к промежуточной аттестации, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные по данной дисциплине.

При подготовке к промежуточной аттестации конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на экзамен вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.

Перед последним семинаром по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем на консультации перед промежуточной аттестацией.

### **Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины**

#### **Структура времени, необходимого на изучение дисциплины**

Форма изучения дисциплины	Время, затрачиваемое на изучение дисциплины, %
Изучение литературы, рекомендованной в учебной программе	40
Решение задач, практических упражнений и ситуационных примеров	40
Изучение тем, выносимых на самостоятельное рассмотрение	20
Итого	100

#### **Методические рекомендации по подготовке к практическому занятию (лабораторной работе)**

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что та или иная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми курсами. Более того, именно синтез полученных ранее знаний и текущего материала по курсу делает подготовку результативной и всесторонней.

На практических занятиях (лабораторных работах) студент должен при строгом соблюдении порядка проведения практической части лабораторной работы, описанной в методических указаниях к ней, корректно выполнить ее и изложить результаты выполненных заданий.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного практического занятия (лабораторной работы);
- 6) подготовить краткий отчет по каждому из вынесенных на практическое занятие (лабораторную работу) заданий.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных категорий алгоритмизации и программирования, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

#### **Рекомендации по изучению методических материалов**

Методические материалы по дисциплине позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Методические материалы по дисциплине призваны помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить. В первую очередь студент должен осознать предназначение методических материалов: структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением методических материалов, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним. В разделе, посвященном методическим рекомендациям по изучению дисциплины, приводятся советы по планированию и организации необходимого для изучения дисциплины времени, описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»),

рекомендации по работе с литературой, советы по подготовке к экзамену и разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса и над домашними заданиями. В целом данные методические рекомендации способны облегчить изучение студентами дисциплины и помочь успешно сдать экзамен. В разделе, содержащем учебно-методические материалы дисциплины, содержание практических занятий по дисциплине.

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

На самостоятельную работу студентов по дисциплине Б1.О.05 «Алгоритмизация и программирование» выносятся следующие темы:

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Вопросы, выносимые на СРС</b>	<b>Очная форма</b>
1	2	3	4
1	Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация.	Инвариант в программировании, верификация программ	О
2	Создание программ. Программирование.	Экстремальное программирование.	О
3	Алгоритмы как технология.	Модели решения функциональных и алгоритмических задач,	О
4	Асимптотические обозначения.	Оптимальность.	О
5	Пропозиционная логика.	Концепт мультиплекса. Логика первого порядка, исчисление предикатов. Софистика.	О
6	Основные модели структур данных.	Проектирование баз данных – приведение к нормальным формам.	О
7	Реализации ассоциативного массива.	Оценки алгоритмической сложности операций поиска, добавления и удаления элемента.	О
8	Введение в теорию графов.	Сепараторы в графах.	О
9	Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала.	Оценка их трудоемкости алгоритмов Прима и Крускала	О
10	Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры.	Оценка их трудоемкости алгоритмов Флойда, Литла и Дейкстры.	О
11	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток.	Анализ алгоритма на примере транспортировки российского газа через российскую газотранспортную систему.	О
12	Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину.	Лексикографический поиск	О

Неотъемлемым элементом учебного процесса является самостоятельная работа студента. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для современной подготовки специалистов. Формы самостоятельной работы студентов по дисциплине: написание конспектов, подготовка ответов к вопросам, написание рефератов, решение задач, исследовательская работа.

Задания для самостоятельной работы включают в себя комплекс аналитических заданий выполнение, которых, предполагает тщательное изучение научной и учебной литературы, периодических изданий, а также законодательных и нормативных документов предлагаемых в п.6 «Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». Задания предоставляются на проверку в печатном виде.

### **Рекомендации по работе с литературой**

При изучении курса учебной дисциплины особое внимание следует обратить на рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

Важным элементом подготовки к семинару является глубокое изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по теме занятия, а также первоисточников. При этом полезно прочитанную литературу законспектировать. Конспект должен отвечать трем требованиям: быть содержательным, по возможности кратким и правильно оформленным.

Содержательным его следует считать в том случае, если он передает все основные мысли авторов в целостном виде. Изложить текст кратко – это значит передать содержание книги, статьи в значительной мере своими словами. При этом следует придерживаться правила - записывать мысль автора работы лишь после того, как она хорошо понята. В таком случае поставленная цель будет достигнута. Цитировать авторов изучаемых работ (с обязательной ссылкой на источник) следует в тех случаях, если надо записывать очень важное определение или положение, обобщающий вывод.

Важно и внешнее оформление конспекта. В его начале надо указать тему семинара, дату написания, названия литературных источников, которые будут законспектированы. Глубокая самостоятельная работа над ними обеспечит успешное усвоение изучаемой дисциплины.

Одним из важнейших средств серьезного овладения теорией является **конспектирование первоисточников.**

Для составления конспекта рекомендуется сначала прочитать работу целиком, чтобы уяснить ее общий смысл и содержание. При этом можно сделать пометки о ее структуре, об основных положениях, выводах, надо стараться отличать в тексте основное от второстепенного, выводы от аргументов и доказательств. Если есть непонятные слова, надо в энциклопедическом словаре найти, что это слово обозначает. Закончив чтение (параграфа, главы, статьи) надо задать себе вопросы такого рода: В чем главная мысль? Каковы основные звенья доказательства ее? Что вытекает из утверждений автора? Как это согласуется с тем, что уже знаете о прочитанном из других источников?

Ясность и отчетливость восприятия текста зависит от многого: от сосредоточенности студента, от техники чтения, от настойчивости, от яркости воображения, от техники фиксирования прочитанного, наконец, от эрудиции – общей и в конкретно рассматриваемой проблеме.

Результатом первоначального чтения должен быть простой **план текста и четкое представление о неясных местах**, отмеченных в книге. После предварительного ознакомления, при повторном чтении следует **выделить основные мысли автора** и их развитие в произведении, обратить внимание на обоснование отдельных положений, на методы и формы доказательства, наиболее яркие примеры. В ходе этой работы окончательно отбирается материал для записи и определяется ее вид: **план, тезисы, конспект.**

План это краткий, последовательный перечень основных мыслей автора. Запись прочитанного в виде тезисов – значит выявить и записать опорные мысли текста. Разница между планом и тезисами заключается в следующем: в плане мысль называется (ставь всегда вопрос: о чем говорится?), в тезисах – формулируется – (что именно об этом говорится?). Запись опорных мыслей текста важна, но полного представления о прочитанном на основании подобной записи не составишь. Важно осмыслить, как автор доказывает свою мысль, как убеждает в истинности своих выводов. Так возникает конспект. Форма записи, как мы уже отметили, усложняется в зависимости от целей работы: план – о чем?; тезисы – о чем? что именно?; конспект – о чем? что именно? как?

Конспект это краткое последовательное изложение содержания. Основу его составляет план, тезисы и выписки. Недостатки конспектирования: многословие, цитирование не основных, а связующих мыслей, стремление сохранить стилистическую связанность текста в ущерб его логической стройности. Приступать к конспектированию

необходимо тогда, когда сложились навыки составления записи в виде развернутого подробного плана.

Форма записи при конспектировании требует особого внимания: важно, чтобы собственные утверждения, размышления над прочитанным, четко отделялись при записи. Разумнее выносить свои пометки на широкие поля, записывать на них дополнительные справочные данные, помогающие усвоению текста (дата события, упомянутого авторами; сведения о лице, названном в книге; точное содержание термина). Если конспектируется текст внушительного объема, необходимо указывать страницы книги, которые охватывает та или иная часть конспекта.

Для удобства пользования своими записями важно озаглавить крупные части конспекта, подчеркивая **заголовки**. Следует помнить о назначении красной строки, стремиться к четкой графике записей - уступами, колонками. Излагать главные мысли автора и их систему аргументов - необходимо преимущественно своими словами, перерабатывая таким образом информацию, - так проходит уяснение ее сути. Мысль, фразы, понятия в контексте, могут приобрести более пространное изложение в записи. Но текст оригинала свертывается, и студент, отрабатывая логическое мышление, учиться выделять главное и обобщать однотипные суждения, однородные факты. Кроме того, делая записи своими словами, обобщая, студент учится письменной речи.

Знание общей стратегии чтения, техники составления плана и тезисов определяет и технологию конспектирования

– Внимательно читать текст, попутно отмечая непонятные места, незнакомые термины и понятия. **Выписать на поля** значение отмеченных понятий.

– При первом чтении текста необходимо составить его **простой план**, последовательный перечень основных мыслей автора.

– При повторном чтении текста выделять **систему доказательств** основных положений работы автора.

– Заключительный этап работы с текстом состоит в осмыслении ранее отмеченных мест и их краткой последовательной записи.

– При конспектировании нужно стремиться **выразить мысль автора своими словами**, это помогает более глубокому усвоению текста.

– В рамках работы над первоисточником важен умелый **отбор цитат**. Необходимо учитывать, насколько ярко, оригинально, сжато изложена мысль. Цитировать необходимо те суждения, на которые впоследствии возможна ссылка как на авторитетное изложение мнения, вывода по тому или иному вопросу.

Конспектировать целесообразно не на отдельном листе, а в общей тетради на одной странице листа. Обратная сторона листа может быть использована для дополнений, необходимость которых выяснится в дальнейшем. При конспектировании литературы следует оставить широкие поля, чтобы записать на них план конспекта. Поля могут быть использованы также для записи своих замечаний, дополнений, вопросов. При выступлении на семинаре студент может пользоваться своим конспектом для цитирования первоисточника. Все участники занятия внимательно слушают выступления товарищей по группе, отмечают спорные или ошибочные положения в них, вносят поправки, представляют свои решения и обоснования обсуждаемых проблем.

В конце семинара, когда преподаватель занятия подводит итоги, студенты с учетом рекомендаций преподавателя и выступлений сокурсников, дополняют или исправляют свои конспекты.

### Рекомендации для подготовки к экзамену

При подготовке к экзамену студент внимательно просматривает вопросы, предусмотренные рабочей программой, и знакомится с рекомендованной основной литературой. Основой для сдачи экзамена студентом является изучение конспектов

лекций, прослушанных в течение семестра, информация, полученная в результате самостоятельной работы в течение семестра.

## **7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

### **7.1. Основная литература**

1. Костюкова, Н. И. Графы и их применение : учебное пособие / Н. И. Костюкова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-0367-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89435.html>

2. Костюкова, Н.И. Комбинаторные алгоритмы для программистов : учебное пособие / Н.И. Костюкова. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-9556-0069-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100621>

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Роберт, И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R : руководство / И. Роберт, Кабаков ; перевод с английского Полины А. Волковой. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 588 с. — ISBN 978-5-97060-077-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58703>

2. Мэтлофф Норман. Искусство программирования на R. Погружение в большие данные. — СПб.: Питер, 2019. — 416 с.

3. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 137 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/423824>

### **7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация**

1. Конституция Российской Федерации.

2. Гражданский Кодекс РФ.

3. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ Об информации, информационных технологиях и о защите информации, Собрание Законодательства РФ. Официальное издание. 2006 г.

4. Федеральный закон "Об информации, информатизации и защите информации", от 20 февраля 1995 Г. N 24-ФЗ (с изменениями от 10 января 2003 г.)

### **7.4. Интернет-ресурсы, справочные системы.**

1. [www.gks.ru](http://www.gks.ru). Официальный сайт Государственного комитета по статистике РФ.

2. [www.minfin.ru](http://www.minfin.ru). Официальный сайт Министерства Финансов РФ.

3. [www.nalog.ru](http://www.nalog.ru). Официальный сайт Федеральной налоговой службы РФ.

4. [www.economic-crisis.ru/](http://www.economic-crisis.ru/)

5. [www.manage.ru](http://www.manage.ru)

6. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) Сетевой образовательный ресурс

7. <http://www.intuit.ru> — Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»;

8. <http://www.gks.ru> — официальный сайт Федеральной службы государственной статистики;

9. <http://moscow.gks.ru> — Территориальной орган Федеральной службы государственной статистики по городу Москве;

10. <http://www.rbc.ru> — сайт информационного агентства;
11. <http://datacatalog.worldbank.org> — международный сайт, который содержит публично доступные данные, курируемые ведущими экспертами в области открытых данных по всему миру;
12. <http://www.realeconomy.ru> — информационный портал «Региональная экономика»;
13. <http://www.minregion.ru> — официальный сайт Министерства регионального развития РФ;
14. <http://www.reges.ru> — официальный сайт журнала «Проблемы региональной экономики»;
15. <http://www.region.socionet.ru> — официальный сайт журнала «Регион: экономика и социология»;
16. <http://www.e-rej.ru> — официальный сайт журнала «Российский экономический Интернет-журнал»;
17. <http://www.region.mcnp.ru> — электронный научный журнал «Региональная экономика и управление»;
18. <http://www.minfin.ru> — официальный сайт Министерства финансов РФ (межбюджетные отношения, региональные бюджеты: формирование и исполнение);
19. <http://www.economy.gov.ru> — официальный сайт Министерства экономического развития и торговли РФ (Прогнозы и программы территориального социально-экономического развития РФ, Результаты комплексной оценки уровня социально-экономического развития субъектов РФ);
20. другие открытые источники данных;
21. <http://www.planetaexcel.ru> — сайт о возможностях MS Excel (приемы, видеоуроки, книги);
22. <http://oprezi.ru> — информационный сайт, посвященный работе с веб-сервисом Prezi.com.

### **7.5. Иные источники**

Не предусмотрено

## **8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддерживается соответствующими лицензионными программными продуктами: Microsoft Windows 10 Prof, Microsoft Office 2010, Kaspersky 8.2, СПС Гарант, СПС Консультант, Visual Studio Code.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики (MS PowerPoint – для подготовки слайдов и презентаций);
- текстовые редакторы (MS WORD), MS EXCEL, – для таблиц, диаграмм.
- редактор кода VS Code - для кроссплатформенной разработки веб-и облачных приложений

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет.

Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы: «Университетская библиотека ONLINE», «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ», «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Электронно-библиотечная система IPRbooks», «Научная электронная библиотека eLIBRARY» и др.

Обеспечивается возможность беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория располагается на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов с разными видами ограничений здоровья:

- с нарушениями зрения:

Принтер Брайля braille embosser everest-dv4

Электронный ручной видеоувелечитель САНЭД

- с нарушениями слуха:

средства беспроводной передачи звука (FM-системы);

акустический усилитель и колонки;

тифлофлешплееры, радиоклассы.

- с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

передвижные, регулируемые эргономические парты с источником питания для индивидуальных технических средств;

компьютерная техника со специальным программным обеспечением;

альтернативные устройства ввода информации;

других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося инвалида или обучающегося с ограниченными возможностями здоровья обеспечен предоставлением ему не менее чем одного учебного, методического печатного и/или электронного издания по адаптационной дисциплине (включая электронные базы периодических изданий), в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для обучающихся с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для обучающихся с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Содержание адаптационной дисциплины размещено на сайте информационно-коммуникационной сети Интернет: Ссылка: [http://vlgr.ranepa.ru/sveden/education/ ...](http://vlgr.ranepa.ru/sveden/education/)

Информационные средства обучения, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся:

электронные учебники, учебные фильмы по тематике дисциплины, презентации, интерактивные учебные и наглядные пособия, технические средства предъявления информации (мультимедийный комплекс) и контроля знаний (тестовые системы).

ЭБС «Айбукс», Информационно-правовые базы данных («Консультант Плюс», «Гарант»).

Мультимедийный комплекс в лекционной аудитории.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС

Экономический факультет

Кафедра информационных систем и математического моделирования

УТВЕРЖДЕНА  
учёным советом  
Волгоградского института управления –  
филиала РАНХиГС  
Протокол №2 от 23.09.2021 г.

**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Финансы и кредит**

---

*(наименование образовательной программы)*

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.05 «АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

---

*(код и наименование дисциплины)*

**38.03.01 Экономика**

---

*(код, наименование направления подготовки /специальности)*

**Очная**

---

*(форма (формы) обучения)*

Год набора – 2022 г.

Волгоград, 2021 г.

## 1. Вопросы к экзамену

1. Информационный процесс.
2. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.
3. Применение алгоритмов. Связь между алгоритмом и понятием функции.
4. Итерация, рекуррентность и рекурсивность.
5. Инвариант в программировании, верификация программ.
6. Документирование, тестирование и верификация программного кода.
7. Технологии разработки программ. Гибкие технологии разработки. Экстремальное программирование.
8. Технические и программные средства реализации информационных процессов.
9. Асимптотические обозначения в уравнениях.
10. Сложность по времени и используемой памяти. Оптимальность. Трудоемкость алгоритмов.
11. Логические утверждения.
12. Логика первого порядка, исчисление предикатов.
13. Бинарный поиск.
14. Основные алгоритмы, базирующиеся на сравнениях.
15. Линейные алгоритмы.
16. Алгоритмы поиска и сортировки данных с использованием современных технологий разработки программного обеспечения.
17. Абстрактные структуры данных: стек, очередь, очередь с приоритетом, ассоциативный массив.
18. Отображение абстрактных структур данных на структуры хранения: массивы, списки.
19. Базы данных.
20. Нормирование баз данных. Нормальные формы баз данных. Проектирование баз данных – приведение к нормальным формам.
21. Использование деревьев в структурах данных, бинарные и квази-бинарные деревья поиска.
22. Оценки алгоритмической сложности операций поиска, добавления и удаления элемента.
23. Мотивы и автоматы Кортжи, вектора, домены.
24. Применение нечетких множеств.
25. Основные алгоритмы на графах Топологические и экономические сети.
26. Связность, ориентированные графы. Поиск в ширину.
27. Основные алгоритмы на графах. Теория экономических сетей.
28. Алгоритмы на ориентированных графах.
29. Сепараторы в графах.
30. Волновой алгоритм.
31. Алгоритм Прима.
32. Алгоритм Крускала.
33. Сравнение алгоритмов (Волновой, Прима, Крускала), особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.
34. Алгоритм Флойда.
35. Алгоритм Литла.
36. Алгоритм Дейкстры.
37. Сравнение алгоритмов (Флойда, Литла, Дейкстры), особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.
38. Задача Коммивояжера.
39. Применение графов для решения транспортной задачи.
40. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
41. Максимальный поток.

42. Основные задачи раскраски графов. Методы решения и сфера применения.
43. Критический путь в графе.
44. Поиск в ширину и глубину на примере производственной модели.
45. Лексикографический поиск.

**2. Тестовые материалы (не менее 30, в тесте 4 варианта ответов)**

1. Программное обеспечение это:

- А. совокупность программ и сопутствующей документации, которая предназначена для решения задач на ПК.
- Б. основная составляющая аппаратного обеспечения.
- В. программный код, реализуемый только на языке высокого уровня.
- Г. программный код реализуемый только на языке низкого уровня.

2. Из каких составляющих состоит система программирования?

- А. интегрированная среда разработчика программы
- Б. рабочее место программиста
- В. транслятор
- Г. отладчик
- Е. компоновщик
- Ж. справочные системы
- З. голосовой помощник

3. Какая разница между двумя вопросами: "Какими свойствами обладает данный алгоритм?" и "Какие свойства должен иметь любой алгоритм, решающий данную проблему?":

- А. в первом случае алгоритм задан, и заключения выводятся путем изучения свойств, присущих ему. Во втором случае задается проблема и точно определяется структура алгоритма, и заключения выводятся на основе изучения существа проблемы по отношению к данному классу алгоритмов
- Б. заключения выводятся на основе изучения существа проблемы по отношению к данному классу алгоритмов, поэтому разницы нет
- В. заключения выводятся на основе свойств данного алгоритма, поэтому разницы нет
- Г. разницы нет

4. Дайте определение абстрактной структуры данных:

- А. концепция или математическая модель, согласно которой данные описываются абстрактными типами, т.е. характеризуются лишь своими свойствами и доступными операциями без привязки к конкретной реализации.
- Б. концепция или математическая модель, согласно которой данные описываются логическими типами, и характеризуются доступными операциями без привязки к конкретной реализации.
- В. концепция или математическая модель, согласно которой данные описываются логическими типами, и характеризуются доступными операциями с обязательной привязкой к конкретной реализации.
- Г. нет правильного ответа

5. Дайте определение файла.

- А. именованная область памяти, в которую можно записывать и из которой можно считывать данные

- Б. именованная область памяти, которая позволяет только записывать в себя данные
- В. именованная область памяти, которая позволяет считывать данные без возможности записи
- Г. нет правильного ответа

6. Дайте определение системы управления базами данных.

- А. комплекс программных средств предназначенный для создания, и единоличного использования баз данных одним пользователем
- Б. комплекс языковых средств, предназначенный для создания, и единоличного использования баз данных одним пользователем
- В. комплекс программных средств, предназначенный для совместного использования баз данных многими пользователями
- Г. комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, внедрения и совместного использования баз данных многими пользователями

7. Какому типу данных могут быть отнесены кортежи?

- А. неисчисляемому
- Б. глобальному
- В. неопределяемому
- Г. неизменяемому

8. На каком этапе работы с кортежем можно добавлять в него элементы?

- А. на этапе переопределения
- Б. только на этапе создания
- В. на любом этапе работы с кортежем
- Г. на этапе передачи данных между двумя кортежами

9. Продуктная документация предназначена для использования:

- А. только проектной командой и только на стадиях разработки
- Б. проектной командой и на стадиях разработки и сопровождения, а также в проектной документации
- В. только проектной командой и на стадиях разработки и сопровождения
- Г. только в части проектной документации

10. Взаимодействие процессора с оперативной памятью и внешними устройствами обеспечивает:

- А. операционная оболочка
- Б. контроллер
- В. кэш – буфер
- Г. системная магистраль (шина)

11. Для чего предназначена шина адреса?

- А. для передачи сигналов, определяющих характер обмена информацией (считывание/запись и др.), и сигналов, синхронизирующих взаимодействие устройств, участвующих в обмене информацией.
- Б. для передачи кода адресов от процессора к ОЗУ и устройствам.
- В. для передачи данных на сохранение\получение в оперативной памяти или внешних устройствах.
- Г. Для передачи кода адресов от процессора к пользователю ПК

12. Для управления процессами и ресурсами компьютера используется:

- А. операционная оболочка
- Б. антивирусное ПО
- В. операционная система
- Г. оперативная память

13. СУБД — это:

- А. система упрощения блоков дерева(графа)
- Б. структура уровней баз данных
- В. система управления базами данных
- Г. структура управления блоками данных

14. Отличительной особенностью экспертных систем является:

- А. адаптивность (изменчивость в процессе самообучения). Призваны решать задачи с неопределенностью и неполными исходными данными, требующие для своего решения специальных знаний.
- Б. наличие интегрированной среды с заданной периферийной оболочкой, которую пользователь может наполнить информацией из своей предметной области.
- В. повышение производительности труда программистов за счет автоматизации создания кодов программ, обеспечивающих интерфейс пользователя графического типа, а также автоматизации разработки запросов и отчетов
- Г. все выше перечисленное

15. Функциональные модели построенные по принципу "черного ящика" позволяют:

- А. получать готовый предсказуемый результат независимо от входных данных
- Б. сохранить результаты работы в случае непредвиденных ошибок и "крашения" программы
- В. использовать функционал данных моделей не имея информации о внутренней реализации
- Г. все выше перечисленное

16. Стохастическими называют модели, которые:

- А. подвержены влиянию условий(факторов), несущих случайный характер
- Б. изменяют свое состояние во времени дискретно
- В. имитируют какие-либо условия
- Г. представлены в виде математических формул

17. Проектная документация включает в себя:

- А. маркетинговую документацию
- Б. продуктную, пользовательскую, сопроводительную и маркетинговую документации
- В. пользовательскую и сопроводительную документации
- Г. пользовательскую, сопроводительную и маркетинговую документации

18. Асимптотическая сложность программы в классическом понимании это:

- А. зависимость времени работы кода от входных данных
- Б. предельное отношение занимаемой данными памяти к объему памяти выделенному программе операционной системой
- В. скорость выполнения каждой отдельной функции процессором
- Г. зависимость времени работы кода от формируемого пакета выходных данных

19. Алгебра высказываний включает в себя:

- А. множество грамматических связей естественного языка
- Б. множество пропозициональных переменных  $T = \{A, B, C, \dots\}$
- В. множество высказываний
- Г. множество логических операторов и отношений  $\Sigma = \{\neg, \&, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow, \equiv\}$

20. Для чего применяется теория графов:

- А. для работы с памятью компьютера
- Б. для построения маршрутов на картах
- В. для построения графиков
- Г. для моделирования большинства систем как математических абстракций
- Д. Для изучения физических параметров объектов

21. Путь ориентированного графа это:

- А. последовательность дуг, в которой конечная вершина каждой дуги, кроме последней, является начальной вершиной следующей дуги
- Б. направление, которое задают подграфы графа
- В. совокупность ребер, ведущих от вершины с наибольшим весом к вершине с наименьшим весом
- Г. совокупность ребер, ведущих от вершины с наименьшим весом к вершине с наибольшим весом
- Д. конечная вершина, к которой стремятся ориентированные дуги графа

22. Маршрут графа это:

- А. совокупность ребер, ведущих от вершины с наименьшим весом к вершине с наибольшим весом.
- Б. последовательность дуг, в которой конечная вершина каждой дуги, кроме последней, является начальной вершиной следующей дуги
- В. совокупность ребер, ведущих от вершины с наибольшим весом к вершине с наименьшим весом
- Г. неориентированный "двойник" пути (в случае, когда можно пренебречь направлением дуг в графе)
- Д. путь в графовой модели, использующийся для ориентирования на местности

23. Дерево характеризуется:

- А. тем, что оно всегда имеет четное число петель
- Б. тем, что его матрица инцидентности всегда симметрична относительно главной диагонали
- В. тем, что между любыми его двумя вершинами существует только один путь
- Г. тем, что оно может быть представлено только в двоичной форме
- Д. Тем, что при  $N$  вершинах в нем всегда ровно  $N-2$  путей

24. Алгоритм Дейкстры основывается на тезисе:

- А. если кратчайший путь проходит через вершину  $X_i$ , то длина части пути от  $X_k$  до  $X_i$  должна быть минимально возможной
- Б. если путь от вершины  $X_i$  к вершине  $X_k$  является частью каркаса, то это этот путь кратчайший
- В. существует не менее двух кратчайших путей через любую вершину  $X_i$
- Г. если кратчайший путь проходит через вершину  $X_i$ , то эта вершина имеет хотя бы один цикл Эйлера
- Д. если кратчайший путь проходит через вершину  $X_i$ , то длина части пути от  $X_k$  до  $X_i$  должна быть максимально возможной

25. Какой результат программа выведет в консоль?

```
a=35
b=28
d=64
c=b
b=d
d=a
a=c
print(a,b,c,d)
```

- A. 64 28 28 35
- Б. 28 28 63 35
- В. 28 64 35 28
- Г. 35 28 64 28
- Д. 28 64 28 35

26. Результат операции % равно 0 в случае:

- A. если оба операнда делятся на ноль
- Б. если при делении первого операнда на второй, остаток уместится в диапазоне float
- В. если первый операнд делится на второй на цело(без остатка)
- Г. если оба операнда положительные

27. Что будет выведено в консоль следующим блоком кода:

```
x = 0
y = 15
if x<y :
    y=x-1
    if x>y and x == -1 :
        x = 0
        y = 0
    x += 1
print(x,y)
```

- A. "1 -1"
- Б. "0 15"
- В. "0 0"
- Г. "1 0"

28. Чему будет равно значение переменной sum после выполнения следующего блока кода?

```
sum = 0
i = 1
if i<10:
    sum += 1
    i += 1
print(sum)
```

- A. 1
- Б. 9
- В. 11
- Г. 10

29. Какой результат программа выведет в консоль?

```
b=[35, 92, 17, 15, 13, 21]
b[2]=b[4]
b[4]=b[2]
print(b)
```

- А. [15, 13, 21, 35, 15, 17]
- Б. [35, 92, 13, 15, 17, 21]
- В. [35, 15, 17, 15, 13, 21]
- Г. [35, 15, 17, 92, 13, 21]
- Д. [35, 92, 13, 15, 13, 21]

30. Какой результат программа выведет в консоль?

```
b=[35, 12, 3, 6, 17, 4, 15, 12, 13, 21, 3, 10, 7]
b.reverse()
print(b)
```

- А. [35, 12, 3, 6, 17, 4, 15, 12, 13, 21, 3, 10, 7, 35, 12, 3, 6, 17, 4, 15, 12, 13, 21, 3, 10, 7]
- Б. None
- В. [35, 12, 3, 6, 17, 4, 15, 12, 13, 21, 3, 10, 7]
- Г. [12, 13, 21, 3, 10, 7, 15, 35, 12, 3, 6, 17, 4]
- Д. [7, 10, 3, 21, 13, 12, 15, 4, 17, 6, 3, 12, 35]

### 3. Открытые задания (не менее 30)

#### 1. Теоретические задания с открытыми вопросами

1. Дайте определение рефакторинга.
2. Дайте определение системы управления базами данных.
3. Дайте определение модели.
4. Чем характеризуется термин «информационный процесс»?
5. Что понимают под обработкой информации?
6. Дайте определение алгоритма.
7. Перечислите свойства алгоритма.
8. Дайте определение парадигме программирования.
9. Дайте определение итерации.
10. Дайте определение рекурсии.
11. Что включает в себя продуктная документация?
12. Дайте определение тестированию программного обеспечения.
13. Приведите классификацию тестирования.
14. Дайте определение программного обеспечения.
15. Дайте определение операционной системе.
16. Дайте определение операционной оболочке.
17. Дайте определение системы программирования.
18. Дайте определение моделированию.
19. Дайте определение асимптотической сложности.
20. Дайте определение высказываю.
21. Что изучает попозиционная логика?
22. Дайте определение символа.
23. Дайте определение отрицанию.
24. Дайте определение конъюнкции, «логическое И».
25. Дайте определение дизъюнкции, «логическое ИЛИ».
26. Дайте определение импликации, «логическое следствие».
27. Дайте определение эквивалентности.
28. Дайте определение линейному программированию.

29. Дайте определение графа.
30. Дайте определение дерева.

## 2. Практические задания (задачи)

1. Напишите конвертер по переводу метров в каждую из указанных величин: вершки, пяди локти. На вход программы подается некоторое число метров, вводимое пользователем. Вершок = 4,45см; Пядь = 4 вершка; Локоть = 45см.
2. Напишите конвертер по переводу кубических метров в каждую из указанных величин: литр, бутылка, штоф, ведро и бочка. На вход программы подается некоторое число кубических метров, вводимое пользователем. 1 кубический метр = 1000 л; 1 бутылка = 0,6л; 1 штоф = 2 бутылки; 1 ведро = 12л; 1 бочка = 40 ведер.
3. Определите нечетное число из двух чисел, введенных пользователем.
4. Среди трех чисел найти среднее. Вводятся три разных числа. Найти, какое из них является средним (больше одного, но меньше другого).
5. Введите с клавиатуры два целых числа. Проверьте, делится ли первое на второе. Выведите на экран сообщение об этом, а также остаток (если он есть) и частное (в любом случае).
6. Решите квадратное уравнение. Найдите корни квадратного уравнения и выведите их на экран, если они есть. Если корней нет, то выведите сообщение об этом. Конкретное квадратное уравнение определяется коэффициентами  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , которые вводит пользователь.
7. Определите, какой координатной четверти принадлежит точка. Координаты точки введите с клавиатуры.
8. Определите, принадлежит ли точка к кругу. Введите координаты  $(x; y)$  точки и радиус круга  $(r)$ . Определите, принадлежит ли данная точка кругу, если его центр находится в начале координат.
9. Вычислите значение функции  $y=f(x)$ :  $y = 2x - 10$ , если  $x > 0$ ;  $y = 0$ , если  $x = 0$ ;  $y = 2 * |x| - 1$ , если  $x < 0$ . Найдите значение функции по переданному  $x$ .
10. Вводите с клавиатуры три целых числа. Определите, какое из них наибольшее.
11. По длинам трех отрезков, введенных пользователем, определите возможность существования треугольника, составленного из этих отрезков. Если такой треугольник существует, то определите, является ли он разносторонним, равнобедренным или равносторонним.
12. Выведите в консоль числа от 9 до 3 в порядке убывания.
13. Выведите в консоли 30 членов арифметической прогрессии. Каждый член прогрессии вычисляется по формуле  $A_{n+1} = A_n + d$ . То есть каждый последующий член вычисляется из значения предыдущего плюс постоянный коэффициент прогрессии, называемый разностью арифметической прогрессии.  $A_0$  (первый член с которого начинается вычисление) = 7,  $d=5$  и количество членов, подлежащих вычислению = 30.
14. Выведите в консоли члены геометрической прогрессии. Каждый член прогрессии вычисляется по формуле  $B_{n+1} = B_n * q$ . То есть каждый последующий член вычисляется из значения предыдущего умноженного на постоянный коэффициент прогрессии, называемый знаменателем геометрической прогрессии.  $B_0$  – первый член прогрессии с которого начинается вычисление,  $q$  и количество членов подлежащих вычислению

- задается пользователем в консоли по запросу программы. Выведите отдельно 4ый член прогрессии.
15. Вывести в консоль таблицу умножения всех комбинаций  $X*Y$ , где  $X=\{1,2,\dots,10\}$ ,  $Y=\{1,2,\dots,10\}$ .
  16. Посчитайте факториал числа, введенного пользователем, но не превышающий 3 000 000. В случае нарушения выведите последний посчитанный факториал и сообщение пользователю и досрочном завершении. Факториал — это число представляющее собой произведение всех натуральных чисел от 1 до этого числа. Например,  $3!=1*2*3$ .
  17. В списке, содержащем положительные и отрицательные целые числа, вычислите сумму четных положительных элементов. Исходный список для теста [2, 2, -2, -3, -3, 1, 4, 4, -5, 2]
  18. Найдите максимальный из элементов списка с нечетными индексами. Переберите список с помощью цикла и найдите максимальный элемент, среди элементов с нечетными индексами. Исходный список для теста [42, 25, 94, 79, 86, 51, 99, 70, 74, 25]
  19. Разложите положительные и отрицательные числа по разным спискам. Переберите список с помощью цикла, вынесите положительные числа в отдельный список, а из отрицательных в конечном итоге создайте кортеж. Исходный список для теста [4 -2 -1 3 -4 5 3 0 -2 -2 -2 0 1 -5 -1 2 3 -2 5 0 -5]
  20. Возведите все элементы матрицы в квадрат и найдите минимальное значение. Исходная матрица вводится пользователем и записывается в двумерный список. Все элементы – числа. Необходимо возвести каждый элемент в квадрат, затем вывести матрицу в консоль. После этого необходимо вывести минимальный элемент матрицы, а также его индексы.
  21. Сформируйте словарь из списка. Пользователь вводит с клавиатуры последовательность элементов, которые программа заносит в список. Из полученного списка сформировать словарь таким образом, что каждый элемент списка является и ключом, и значением. Например, для списка [1,2,3,4] должен получиться словарь {1: 1, 2: 2, 3: 3, 4: 4}.
  22. Сформируйте словарь по исходной последовательности чисел. Дан случайный набор чисел от 0 до 9: 1,2,3,7,4,5,3,2,5,5,1,8,2,2,2 (последовательность может быть изменена преподавателем). Поместить исходную последовательность в кортеж. Из исходной последовательности сформировать словарь таким образом, чтобы в качестве ключей шли числа последовательности, а в качестве значений – количество этих чисел в кортеже. Например, в указанном примере присутствует число 1 – ключ, число 1 встречается 2 раза – значение ключа.
  23. Напишите программу для нахождения делителей целых чисел. Пользователь может ввести с клавиатуры любое целое шестизначное число. Необходимо найти все положительные делители этого числа, результат записать в виде списка отсортированного по возрастанию. Если число окажется простым, то предусмотреть соответствующее оповещение.
  24. Напишите программу в которой вводятся два числа-операнда  $x$  и  $y$  и знак арифметической операции (+, -, /, \*). Вычислите результат  $z$  в зависимости от знака. Предусмотрите реакции на возможный неверный знак операции, а также на ввод  $y=0$  при делении. Организуйте

- возможность многократных вычислений без перезагрузки программы. В качестве символа прекращения вычислений принять '0'.
25. Реализуйте таблицу умножения от 1x1 до 9x9. Запишите результат в 9 столбцов (Для этого необходимо добавить символ табуляции между элементами каждой строки. Пример использования: `print(a, '*', b, '=', a*b, end='\t')`)
  26. Напишите программу, которая будет запрашивать у пользователя произвольные числа и заносить их в список. Индикатором окончания ввода чисел должен служить ноль. Программа должна выдавать соответствующее сообщение об ошибке, если первым же введенным пользователем значением будет ноль и просить повторить ввод. Напишите функцию, удаляющую все повторяющиеся элементы в сформированном списке если такие существуют. Выведите на экран первоначальный список, и список без повторяющихся значений (или сообщение о том, что первоначально сформированный список содержит только уникальные значения).
  27. Напишите функцию для подсчета среднего арифметического всех введенных пользователем с клавиатуры чисел. Индикатором окончания ввода чисел должен служить ноль. Программа должна выдавать соответствующее сообщение об ошибке, если первым же введенным пользователем значением будет ноль и просить повторить ввод. Сформируйте из введенных пользователем чисел список. Выведите на экран получившийся список и среднее арифметическое всех чисел в нем.
  28. Заполните список пятнадцатью значениями в диапазоне от 1 до 100 используя модуль `random`. Напишите функцию, меняющую местами первую и вторую половины списка. Выведите на экран первоначальный и новый списки.
  29. Напишите программу для подсчета дубликатов среди всех введенных пользователем чисел в список. Индикатором окончания ввода будет служить ноль, при этом не являясь частью списка. Программа должна выдавать соответствующее сообщение об ошибке, если первым же введенным значением является ноль и требовать ввести первое число заново. Функцию подсчета дубликатов в списке вынести в отдельный модуль и подключить его к основной программе.
  30. Напишите программу, которая будет запрашивать у пользователя 7 неповторяющихся целых чисел и заносить их в список. Напишите и вынесите функцию проверки числа на уникальность в списке в отдельный файл. Выведите на экран все возможные комбинации пар чисел в получившемся списке (считать комбинации 1&2 и 2&1 равными комбинациями).

#### **4. Ключи (ответы) к оценочным материалам**

##### Ответы на теоретические задания с открытыми вопросами.

1. Рефакторинг - процесс постоянного улучшения системы, чтобы привести его в соответствие новым требованиям. Рефакторинг включает удаление дублей кода, повышение связности и снижение сопряжения.

2. Система управления базами данных - комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, внедрения и совместного использования баз данных многими пользователями.
3. Модель — это материальный или воображаемый объект, который в процессе познания замещает реальный объект, сохраняя при этом его существенные для исследования свойства.
4. Термин информационный процесс характеризуют так: процесс сбора (приёма), передачи (обмена), хранения, обработки (преобразования) информации.
5. Под обработкой информации понимают получение новой информации из уже имеющейся. Например, перевод русского текста на иностранный, подсчет суммы чисел.
6. Алгоритм - система формальных правил, четко и однозначно определяющая процесс решения поставленной задачи в виде конечной последовательности действий.
7. Свойства алгоритма:
  - Универсальность (массовость) - применимость алгоритма к различным наборам исходных данных.
  - Дискретность - процесс решения задачи по алгоритму разбит на отдельные действия.
  - Однозначность - правила и порядок выполнения действий алгоритма имеют единственное толкование.
  - Конечность - каждое из действий и весь алгоритм в целом обязательно завершаются.
  - Результативность - по завершении выполнения алгоритма обязательно получается конечный результат.
  - Выполнимость - результата алгоритма достигается за конечное число шагов.
8. Парадигма программирования — это совокупность идей и понятий, определяющих стиль написания компьютерных программ. Это способ концептуализации, определяющий организацию вычислений и структурирование работы, выполняемой вычислительным устройством.
9. Итерация - это повторение какого-либо действия.
10. Ситуация, в которой какой-то алгоритм сам или через другие алгоритмы вызывает себя в качестве вспомогательного, называется рекурсией.
11. Продуктная документация (product documentation, development documentation) используется проектной командой во время разработки и поддержки продукта. Она включает:
  - План проекта и в том числе тестовый план.
  - Требования к программному продукту и функциональные спецификации.
  - Тест-кейсы и наборы тест-кейсов.
  - Технические спецификации: схемы БД, описания алгоритмов, интерфейсов и т.д.
12. Тестирование программного обеспечения — процесс анализа программного средства и сопутствующей документации с целью выявления дефектов и повышения качества продукта.
13. Классификация тестирования:
  - По запуску кода на исполнение:
    - Статическое тестирование.
    - Динамическое тестирование.
  - По доступу к коду и архитектуре приложения:
    - Метод белого ящика
    - Метод чёрного ящика
    - Метод серого ящика
  - По степени автоматизации:

Ручное тестирование

Автоматизированное тестирование

По уровню детализации приложения (по уровню тестирования):

Модульное (компонентное) тестирование

Интеграционное тестирование

Системное тестирование

По (убыванию) степени важности тестируемых функций (по уровню функционального тестирования):

Дымовое тестирование

Тестирование критического пути

Расширенное тестирование

По принципам работы с приложением:

Позитивное тестирование

Негативное тестирование

14. Программное обеспечение – это совокупность программ и сопутствующей документации, которая предназначена для решения задач на ПК.
15. Операционная система (ОС) – комплекс программ, входящих в состав ПО компьютера, обеспечивающих:
  - управление ресурсами, т.е. согласованную работу всех аппаратных средств компьютера;
  - управление процессами, т.е. выполнение программ, их взаимодействие с устройствами компьютера, с данными;
  - пользовательский интерфейс, т.е. диалог пользователя с компьютером, выполнение определенных простых команд – операций по обработке информации.
16. Операционные оболочки – это специальные программы, предназначенные для облегчения общения пользователя с командами ОС.
17. Системы программирования – комплексы программ и прочих средств, предназначенных для разработки и эксплуатации программ на конкретном языке программирования для конкретного вида ЭВМ.
18. Моделирование – это процесс исследования реального объекта с помощью модели. Исходный объект называется при этом прототипом или оригиналом.
19. Асимптотической сложностью принято считать зависимость времени работы от входных данных.
20. Под высказыванием понимают повествовательное предложение, которое является либо истинным, либо ложным, но не тем и другим сразу.
21. Логика высказываний, или пропозициональная логика, изучает способы математических рассуждений о высказываниях.
22. Под символом, или буквой, понимается знак, который рассматривается как единое целое.
23. Отрицание( $\neg F$ ) есть одноместная операция, посредством которой ее значение есть отрицание значения операнда. В программировании для этого используют оператор NOT, т.е. (NOT F). Если F - высказывание, то  $\neg F$  также высказывание. Если  $\neg F$  есть высказывание, то  $\neg(\neg F)$  также есть высказывание.
24. Конъюнкция, «логическое И» ( $F1 \& F2$ ) есть двухместная операция, посредством которой из двух формул F1 и F2 получают новую формулу F, описывающую сложное высказывание. Формула  $F=(F1 \& F2)$  истинна тогда и только тогда, когда истинны значения двух операндов F1 и F2.
25. Дизъюнкция, «логическое ИЛИ» ( $F1 \vee F2$ ) есть бинарная операция, посредством которой из двух формул F1 и F2 получают новую формулу F, описывающую сложное высказывание. Формула  $F=(F1 \vee F2)$  ложно тогда и только тогда, когда ложны значения двух операндов F1 и F2. Или другими словами истинно всегда, если истинен хотя бы один из F1 или F2. В программировании для этого

- используют оператор OR, т.е.  $(F1 \text{ OR } F2)$ . Из определения операций дизъюнкции и отрицания, очевидно, что  $(F \vee \neg F)=1$ . Если даны  $F1, F2, \dots, Fn$ , то формула  $F=(F1 \vee F2 \vee \dots \vee Fn)=0$  тогда и только тогда когда ложны все формулы  $F1, F2, \dots, Fn$ .
26. Импликация, «логическое следствие»  $(F1 \rightarrow F2)$  есть бинарная операция, посредством которой из двух формул  $F1$  и  $F2$  получают формулу  $F$ , описывающую сложное высказывание. Формула  $F=(F1 \rightarrow F2)$  ложно тогда и только тогда, когда истинно  $F1$  и ложно  $F2$ . При этом  $F1$  называют посылкой или условием, а  $F2$  – заключением.
  27. Эквивалентность  $(F1 \leftrightarrow F2)$  есть бинарная операция, посредством которой из двух формул  $F1$  и  $F2$  получают формулу  $F$ , описывающую сложное высказывание. Формула  $F=(F1 \leftrightarrow F2)$  истинна тогда и только тогда, когда оба операнда  $F1$  и  $F2$  имеют одинаковые значения.
  28. Линейное программирование – это набор математических и вычислительных инструментов, позволяющих найти конкретное решение системы, которое соответствует максимуму или минимуму какой-либо другой линейной функции. Линейное программирование – это фундаментальный метод оптимизации, десятилетиями применяемый в областях, требующих большого объема математических вычислений. Эти методы точны, сравнительно быстры и подходят для множества практических приложений.
  29. Граф – это математическая модель, представляющая собой два множества  $\{V, E\}$ , где  $V$  – любое множество, являющееся подмножеством счетного множества (его элементы – вершины графа), а  $E$  множество связей между вершинами (называемые ребрами графа), т.е. подмножество  $V \times V$ . Другими словами, графом называется набор вершин и набор рёбер. Каждое ребро соединяет две вершины.
  30. Дерево — это связный неориентированный граф без петель и кратных рёбер, в котором нет циклов.

#### Ответы на тестовые материалы

1. А
2. А, В, Г, Е, Ж
3. А
4. А
5. А
6. Г
7. Г
8. Б
9. Б
10. Г
11. Б
12. В
13. В
14. А
15. В
16. А
17. Б
18. А
19. Б
20. Г
21. А
22. Г
23. В
24. А

25. Д  
26. В  
27. А  
28. А  
29. Д  
30. Д