

**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 21.09.2023 гг.

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Финансы и кредит

(наименование образовательной программы)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

Б1.О.06 «АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

(код и наименование дисциплины)

38.03.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки /специальности)

Очная

(форма (формы) обучения)

Год набора – 2024 г.

Волгоград, 2023 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.)

И.о. заведующего кафедрой

«Фондовые рынки и финансовый инжиниринг» к.э.н. Твердохлеб Ю.С.
(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)

РПД Б1.О.06 «Алгоритмизация и программирование» одобрена на заседании кафедры «Фондовые рынки и финансовый инжиниринг». Протокол от 13 февраля 2023 г. № 3.

Заведующий кафедрой информационных систем и математического моделирования, к.т.н., доцент Астафурова О.А.

РПД Б1.О.06 «Алгоритмизация и программирование» одобрена на заседании кафедры информационных систем и математического моделирования. Протокол от 31 августа 2023 года № 1

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
1.1. Осваиваемые компетенции	4
1.2. Результаты обучения	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3.Содержание и структура дисциплины	5
3.1. Структура дисциплины	5
3.2 Содержание дисциплины (модуля)	6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся	7
4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации	7
4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся	8
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.....	13
5.1. Методы проведения экзамена.....	13
5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации	14
6. Методические материалы по освоению дисциплины	17
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет.....	21
7.1. Основная литература	21
7.2. Дополнительная литература	22
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация	22
7.4. Интернет-ресурсы, справочные системы.	22
7.5. Иные источники	23
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	23

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-6.1.1, ОПК ОС-6.1.2	Изучает теоретические основы программирования, методы реализации алгоритмов различного типа, базовые принципы объектно-ориентированного программирования, основные понятия и определения теории графов

1.2. Результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ОПК ОС-6.1	на уровне знаний: – знает методы составления алгоритмов
	на уровне умений: – составляет алгоритмический процесс различных типов
	на уровне навыков: – оперирует понятийным аппаратом алгоритмизации вычислительных задач; разрабатывает схемы работы программ, использует выбранный язык программирования

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.06 «Алгоритмизация и программирование» относится к блоку обязательной части дисциплин. В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина осваивается во 2 и 3 семестрах, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 360 часов (10 ЗЕТ).

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 132 часа (лекций – 64 часа, практических занятий – 64 часа), на самостоятельную работу обучающихся – 156 часов, на консультацию по промежуточной аттестации – 4 часа, на контроль – 72 часа.

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

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

Учебная дисциплина Б1.О.06 «Алгоритмизация и программирование» реализуется одновременно с изучением дисциплин Б1.О.02 «Математический анализ»; после изучения дисциплин Б1.В.01 «Экономическая информатика», Б1.О.03 «Алгебра».

Знания, полученные студентами в ходе изучения дисциплины Б1.О.06 «Алгоритмизация и программирование» могут быть полезны при изучении таких

дисциплин как Б1.О.09 «Эконометрика», Б1.В.06 «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.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ*	КСР		
Тема 1.	Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация.	18	4	4			10	<i>О</i>
Тема 2.	Создание программ. Программирование.	18	4	4			10	<i>К</i>
Тема 3.	Алгоритмы как технология.	18	4	4			10	<i>Т</i>
Тема 4.	Асимптотические обозначения.	18	4	4			10	
Тема 5.	Пропозиционная логика.	18	4	4			10	
Тема 6.	Алгоритмы поиска и сортировки данных.	18	4	4			10	<i>К</i>
Тема 7.	Основные модели структур данных.	18	4	4			10	<i>Т</i>
Тема 8.	Реализации ассоциативного массива.	18	4	4			10	-
Тема 9.	Элементы теории множеств в программировании.	18	4	4			10	<i>К</i>
Тема 10.	Введение в теорию графов.	18	4	4			10	<i>Т</i>
Тема 11.	Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала.	18	4	4			10	-
Тема 12.	Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры.	18	4	4/2			10	-
Тема 13.	Задача Коммивояжера. Транспортная задача.	18	4	4			10	-
Тема 14.	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток.	18	4	4			10	<i>К</i>
Тема 15.	Задачи раскраски графов.	16	4	4			8	
Тема 16.	Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину.	16	4	4/2			8	<i>К</i>
Промежуточная аттестация 1 семестр		36						Экз
Консультации на промежуточную аттестацию 2 семестр		4						
Промежуточная аттестация 2 семестр		36						Экз
Итого:		360	64	64/4			156	

Примечание:

* формы заданий текущего контроля успеваемости: контрольные работы (*К*), опрос (*О*), тестирование (*Т*)

** формы промежуточной аттестации: экзамен (*Экз*)

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 Кортжи, 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.	Тест
Тема 4	Асимптотические обозначения.	
Тема 5	Пропозиционная логика.	
Тема 6	Алгоритмы поиска и сортировки данных.	Контрольная работа
Тема 7	Основные модели структур данных.	
Тема 8	Реализации ассоциативного массива.	
Тема 9	Элементы теории множеств в программировании.	
Тема 10	Введение в теорию графов.	Тест
Тема 11	Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала.	
Тема 12	Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры.	
Тема 13	Задача Коммивояжера. Транспортная задача.	
Тема 14	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток.	Контрольная работа
Тема 15	Задачи раскраски графов.	
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. По какому направлению развиваются комбинаторные вычисления?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- интенсивно изобретаются новые алгоритмы
- происходит переход от изучения отдельных алгоритмов к исследованию свойств, присущих классам алгоритмов
- происходит быстрый прогресс (главным образом, в математическом плане) в понимании алгоритмов, их разработки и анализа

2. Рациональнее исследовать классы алгоритмов или изучать отдельные алгоритмы?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

- одной из причин быстрого прогресса комбинаторных вычислений является усиление внимания к исследованию платформ программирования
- одной из причин быстрого прогресса комбинаторных вычислений является усиление внимания к исследованию отдельных алгоритмов, не касаясь классов алгоритмов
- одной из причин быстрого прогресса комбинаторных вычислений является усиление внимания к исследованию классов алгоритмов в противоположность изучению отдельных из них
- одной из причин быстрого прогресса комбинаторных вычислений является усиление внимания к исследованию классов алгоритмов и параллельно к изучению отдельных из них

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

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- 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
- заключения выводятся на основе изучения существа проблемы по отношению к данному классу алгоритмов, поэтому разницы нет
- заключения выводятся на основе свойств данного алгоритма, поэтому разницы нет
- разницы нет

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 10. Введение в теорию графов

Вопросы для тестирования:

1. Что называется графом?

- графом G называется $V(G)$ – непустое конечное множество элементов, называемых вершинами
- граф представляет собой непустое множество точек и множество отрезков, оба конца которых принадлежат заданному множеству точек
- 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
- графом G называется $E(G)$ – конечное семейство неупорядоченных пар элементов из $V(G)$ (не обязательно различных), называемых ребрами

2. Какой граф называется двудольным?

- простой граф $G(V, G)$ называется двудольным, если он несвязный
 - простой граф $G(V, G)$ называется двудольным, если он связный
 - 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
 - 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?
- путем в графе называется число его ребер
 - путем в графе называется петля висячей вершины
 - 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
 - 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 $\{1, 2, 3\}$?
- 27
 - 8
 - 16
 - 64
5. Сколько имеется абстрактных обыкновенных графов с набором степеней $(2, 2, 4, 4, 5, 5)$?
- 1
 - 3
 - 0
 - 2
6. Сколько ребер имеет граф пересечений граней трехмерного куба?
- 12
 - 24
 - 8
7. Какие из следующих графов изоморфны графу $\overline{C_5}$?
- $\overline{C_5}$
 - $\overline{C_3 + K_2}$
 - $\overline{2K_1 \circ 3K_1}$
 - $\overline{P_5}$

Тема 14. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток.

Вариант контрольной работы:

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

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 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.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК ОС-6.1.1, ОПК ОС-6.1.2 Изучает теоретические основы программирования, методы реализации алгоритмов различного типа, базовые принципы объектно-ориентированного программирования, основные понятия и определения теории графов	ОПК ОС-6.1 Реализует основные типовые алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня	Владеет навыками реализации основных типовых алгоритмов решения задач на языке программирования высокого уровня.

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 продукционной 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:

- 85-100% - «отлично» (5);
- 65-84% - «хорошо» (4);
- 55-64% - «удовлетворительно» (3);
- менее 54% - «неудовлетворительно» (2).

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

100% - 85% (отлично)	Демонстрирует весь программный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок. В ходе текущей аттестации участвовал в дискуссиях, выполнял практические задачи. В ходе промежуточной аттестации демонстрирует способность применять теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и современного программного обеспечения.
84% - 65% (хорошо)	Демонстрирует знает весь требуемые программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы в пределах программы отвечает без затруднений. В ходе текущего контроля показал, что умеет применять полученные знания в практических заданиях. В устных ответах пользуется профессиональным языком и не делает грубых ошибок. Грамотно излагает материала по теме. В ответе на билет отсутствуют существенные неточности. Возможны затруднения с приведением примеров. На практических занятиях участвовал в дискуссиях, выполнял практические задания. Учащийся демонстрирует способность применять теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и современного программного обеспечения.
64% - 55% (удовлетворительно)	Демонстрирует знания только базовых категорий. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи. В ходе текущей аттестации не участвовал в дискуссиях, не выполнял практические задания. В ответах допускаются неточности, они недостаточно аргументированы. Учащийся демонстрирует на низком уровне способность применять теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и современного программного обеспечения.
менее 54% (неудовлетворительно)	Демонстрирует незнание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя неуверенно. При применении знаний на практике испытывает затруднения и не преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи. На практических занятиях не участвовал в дискуссиях, не выполнял практические задания. Студент не способен применять теоретические знания при решении практических задач, используя возможности вычислительной техники и современного программного обеспечения.

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

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические указания по подготовке к опросу

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении зачета в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения задачи. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

7. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.
8. При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

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:

№ п/п	Тема	Вопросы, выносимые на СРС	Очная форма
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	О

		алгоритмических задач,	
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. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. – 4-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 118 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17497-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538039>

7.2. Дополнительная литература

1. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке С#: учебное пособие для вузов / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 322 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09796-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/541687>

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. Официальный сайт Государственного комитета по статистике РФ.
2. www.minfin.ru. Официальный сайт Министерства Финансов РФ.
3. www.nalog.ru. Официальный сайт Федеральной налоговой службы РФ.
4. www.economic-crisis.ru/
5. www.manage.ru
6. 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> — Территориальный 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.regec.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, видео-уроки, 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 видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана 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 «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Научная электронная библиотека eLIBRARY» и др.

**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 21.09.2023 гг.

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/ очно-заочная

(форма (формы) обучения)

Год набора – 2024 г.

Волгоград, 2023 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 Кортеси, 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 продукционной 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 деляться на ноль
- Б. если при делении первого операнда на второй, остаток уместается в дипапазоне 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