Приложение 7 ОП ВО

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

ОМСКИЙ ФИЛИАЛ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 6664D3EAA7DADC690EE8BAC024716D1B
Владелец: Бахта Андрей Сергеевич
Действителен: с 13.06.2024 до 06.09.2025

УТВЕРЖДЕНО

Директор филиала А.С. Бахта

(электронная подпись)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ФИНАНСЫ И КРЕДИТ

(наименование образовательной программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,

реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование
(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

Высшее, бакалавриат
(уровень образования)

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки (специальности)

Бакалавр
(квалификация)

Очная, очно-заочная
(форма(ы) обучения)

Год набора: 2022

Омск, 2024 г.

Авторы-составители:
преподаватель кафедры экономики и управления Е.А. Трушакова

Заведующий кафедрой экономики и управления, к.э.н., доцент
С.С. Стаурский

Начальник учебного отдела
Е.В. Малахова

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмизация и программирование» рассмотрена и утверждена на заседании Педагогического совета, протокол от 26 января 2022 г. № 4

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмизация и программирование» пересмотрена и одобрена на заседании кафедры экономики и управления, протокол от 30 августа 2023 г. № 1, протокол от 30 августа 2024 г. № 1.
.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы 4

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО 4

3. Содержание и структура дисциплины 4

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине 8

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 35

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 36

6.1. Основная литература.....36

6.2. Дополнительная литература.....37

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....37

6.4. Нормативные правовые документы 37

6.5. Интернет-ресурсы 37

6.6. Иные источники 38

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 38

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК ОС-6	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК ОС-6.1, ОПК ОС-6.2	Способен реализовать основные типовые алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения (дескрипторы)
ОПК ОС-6.1, ОПК ОС-6.2	**на уровне знаний:** методы составления алгоритмов
	на уровне умений: составлять алгоритмический процесс различных типов
	на уровне навыков: использовать выбранный язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, а также для представления статистических моделей.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Дисциплина Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование составляет 10 зачетных единиц, т.е. 360 академических часов.

На контактную работу с преподавателем выделено 132 часов, из них 64 часа лекций и 64 часа практических занятий, 4 часа выделено на консультацию по промежуточной аттестации; на самостоятельную работу обучающихся выделено 156 часов для очной ф/о.

На контактную работу с преподавателем выделено 68 часов, из них 32 часа лекций и 32 часа практических занятий, 4 часа выделено на консультацию по промежуточной аттестации; на самостоятельную работу обучающихся выделено 220 часов для очно-заочной ф/о.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе, в 3 семестре для студентов очной и очно-заочной форм обучения.

Дисциплина Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование реализуется после изучения Б1.О.02 Математический анализ; Б1.О.03 Алгебра.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разелов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации****
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРС	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1.	Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация	**18**	4		4		10	*Т*
Тема 2.	Создание программ. Программирование	**18**	4		4		10	*К*
Тема 3.	Алгоритмы как технология	**18**	4		4		10	
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	*К*
Тема 7.	Основные модели структур данных	**18**	4		4		10	
Тема 8.	Реализации ассоциативного массива	**18**	4		4		10	
Тема 9.	Элементы теории множеств в программировании	**18**	4		4		10	
Тема 10.	Введение в теорию графов	**18**	4		4		10	*Т*
Тема 11.	Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала	**18**	4		4		10	
Тема 12.	Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры	**18**	4		4		10	*К*
Тема 13.	Задача Коммивояжера. Транспортная задача.	**18**	4		4		10	
Тема 14.	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток	**18**	4		4		10	
Тема 15.	Задачи раскраски графов	**16**	4		4		8	
Тема 16.	Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину	**16**	4		4		8	*К*
Консультации на промежуточную аттестацию		**4**						
Промежуточная аттестация		**72**						*Экз (2)*
Всего		**360**	**64**		**64**		**156**	

*** –формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (К).*

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

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разелов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации****
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРС	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1.	Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация	**18**	2		2		14	*Т*
Тема 2.	Создание программ. Программирование	**18**	2		2		14	*К*
Тема 3.	Алгоритмы как технология	**18**	2		2		14	
Тема 4.	Асимптотические обозначения	**18**	2		2		14	
Тема 5.	Пропозиционная логика	**18**	2		2		14	
Тема 6.	Алгоритмы поиска и сортировки данных	**18**	2		2		14	*К*
Тема 7.	Основные модели структур данных	**18**	2		2		14	
Тема 8.	Реализации ассоциативного массива	**18**	2		2		14	
Тема 9.	Элементы теории множеств в программировании	**18**	2		2		14	
Тема 10.	Введение в теорию графов	**18**	2		2		14	*Т*
Тема 11.	Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала	**18**	2		2		14	
Тема 12.	Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры	**18**	2		2		14	*К*
Тема 13.	Задача Коммивояжера. Транспортная задача.	**18**	2		2		14	
Тема 14.	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток	**18**	2		2		14	
Тема 15.	Задачи раскраски графов	**16**	2		2		12	
Тема 16.	Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину	**16**	2		2		12	*К*
Консультации на промежуточную аттестацию		**4**						
Промежуточная аттестация		**72**						*Экз (2)*
Всего		**360**	**32**		**32**		**220**	

*** –формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (К).*

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

Содержание дисциплины

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 продукционной модели. Лексикографический поиск

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Текущий контроль успеваемости

4.1.1. Формы текущего контроля успеваемости

Тема	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация	*Тестирование*
Тема 2. Создание программ. Программирование	*Контрольная работа*
Тема 3. Алгоритмы как технология	
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	*Тестирование*
Тема 11. Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала	
Тема 12. Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры	*Контрольная работа*
Тема 13. Задача Коммивояжера. Транспортная задача	
Тема 14. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток	
Тема 15. Задачи раскраски графов	
Тема 16. Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину	*Контрольная работа*

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости

Типовые оценочные материалы по теме 1. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация

Тестовые задания с открытой и закрытой формой ответа

1. Вычисление площади круга по радиусу происходит с использованием алгоритма …

- линейного
- условного
- циклического
- вспомогательного

2. Циклический алгоритм используется при вычислении …

- · суммы всех чисел от 1 до 100
- · площади трапеции
- · корня квадратного уравнения
- · суммы двух чисел, введенных с клавиатуры
- · среднего арифметического всех двухзначных чисел

3. Циклический алгоритм используется при вычислении …

- · суммы четных чисел от 1 до 100
- · площади круга
- · числа, обратного данному
- · суммы двух чисел, введённых с клавиатуры
- · среднего арифметического чисел от -10 до 30

4. Разветвляющийся алгоритм – это …

- присутствие в алгоритме хотя бы одного условия
- набор команд, которые выполняются последовательно друг за другом
- многократное выполнение одних и тех же действий
- алгоритм, использующий подпрограммы

5. Циклический алгоритм - это алгоритм, …

- · содержащий ветвление
- · выполняющий последовательные действия
- · представленный в графической форме
- · записанный в виде формул
- · содержащий многократное повторение некоторых оператор

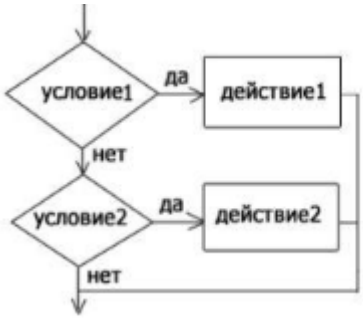
6. Укажите название алгоритма ветвления



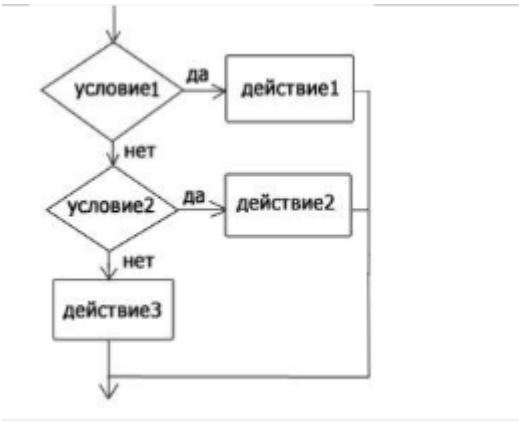
7. Укажите название алгоритма ветвления



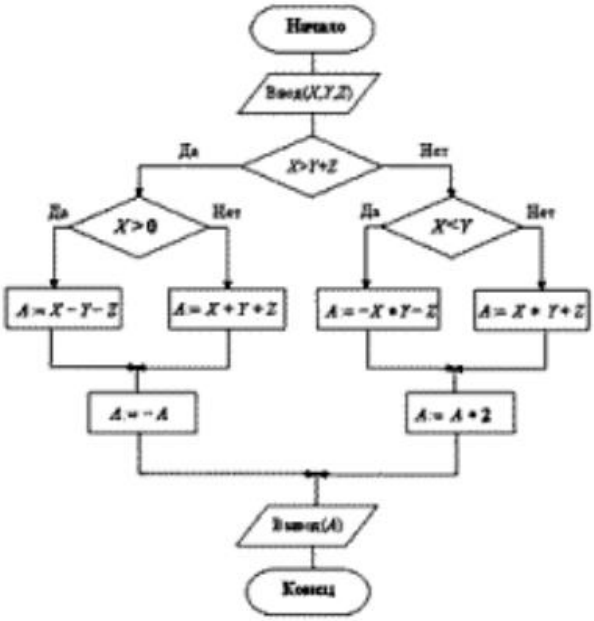
8. Укажите название алгоритма ветвления



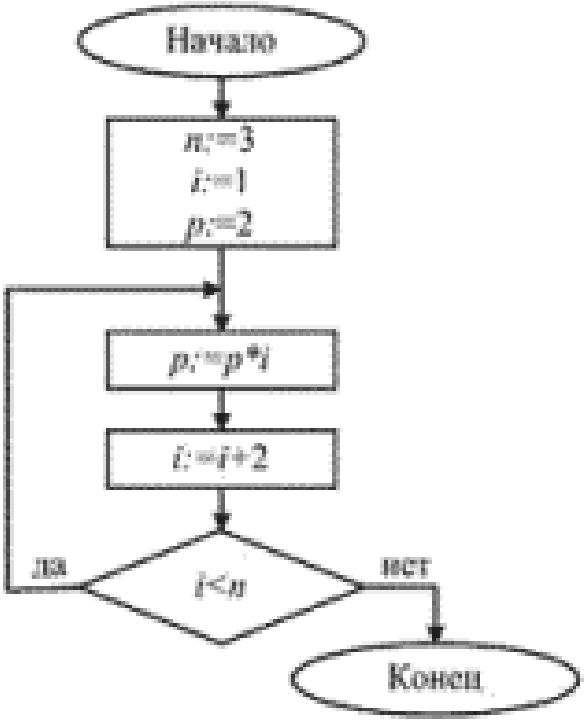
9. Укажите название алгоритма ветвления



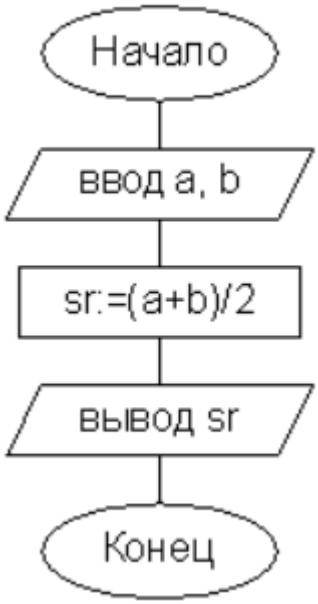
10. Какой вид алгоритма изображён на рисунке?



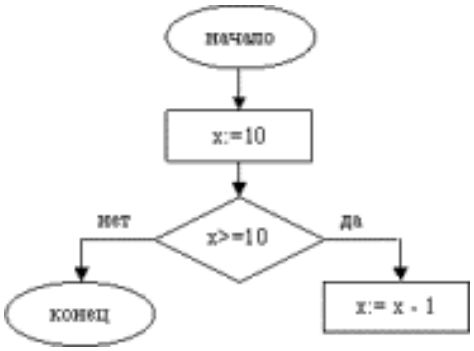
11. Какой вид алгоритма изображён на рисунке?



12. Какой вид алгоритма изображён на рисунке?

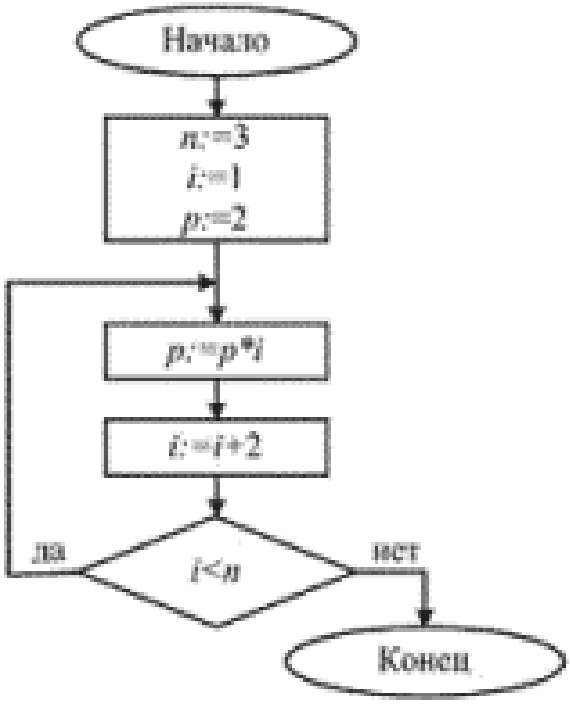


13. Дана блок-схема алгоритма:



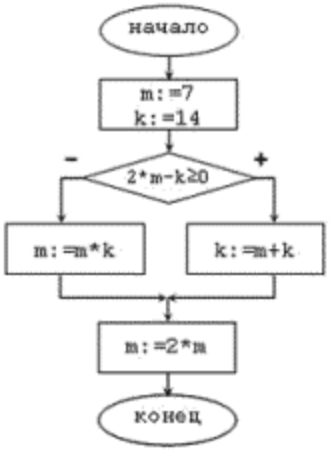
тогда значение переменной x будет равно...

14. Дана блок-схема алгоритма:



После выполнения данного алгоритма переменной p присвоится значение...

15. Дана блок-схема алгоритма:



После выполнения данного алгоритма значение переменной m равно...

Типовые оценочные материалы по теме 2. Создание программ. Программирование

Контрольная работа

Вариант 1

Вариант 1

1. Найдите ошибку в решении следующей задачи. Укажите номер строки с ошибкой.

Написать программу замены двух чисел, которые вводятся с клавиатуры.

```
1       var
2         x,y,z: integer;
3       begin
4         readln(x,y);
5         z := x;
6         y:=x;
7         y := z;
8         writeln(x,y);
9       end.
```

2. Найдите ошибку в решении следующей задачи. Укажите номер строки с ошибкой.

Найти наибольший общий делитель двух целых чисел, которые вводятся с клавиатуры.

```
1  Var a, b: integer;
2  Begin
3   readln (a,b);
4   while b<>a do
5     if a>b then a:=a-b
6     else b:=b-a;
7     writeln (a)
8  End.
```

3. Найдите ошибку в решении следующей задачи. Укажите номер строки с ошибкой.

Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет количество чисел, кратных 4, но не кратных 7. Программа
получает на вход количество чисел в последовательности, а затем сами числа. В последовательности всегда имеется число, кратное 4 и не кратное 7. Количество чисел не превышает 1000. Введённые числа не превышают 30 000. Программа
должна вывести одно число: количество чисел, кратных 4, но не кратных 7.

```
1  Var n,i,a,k: integer;
2  Begin
3   readln(n);
4   k := 0;
5   for i := 1 to n do
6   begin
7     readln(a);
8    if (a mod 4 = 0) and (a mod 7 =  0) then k:=k+1;
9  end;
10 writeln('Количество чисел кратных 4 и не кратных 7 равно ',k)
11 End.
```

4. Найдите ошибку в решении следующей задачи. Укажите номер строки с ошибкой.

Написать программу, которая упорядочивает по возрастанию массив целых чисел от 1 до 10, заданных случайным образом

```
1  const N = 10;
2  var f: array[1..N] of integer;
3   i,j,c: integer;
4  begin
5     for i:= 1 to N do begin
6        f[i]:= random(10) + 10;
7        write (f[i],' ')
8        end;
9     for i:= 1 to N-1 do
10 for j:= N-1 downto  i  do
11   if f[j+1]< f[j] then
12          c:=f[j+1];
13          f[j+1]:=f[j];
14          f[j]:=c
15        end;
16        writeln;
17      for i:= 1 to N do
18       write (f[i],' ');
19
   end.
```

5. Следующий фрагмент программы

```
ЕСЛИ X < Y ТО
   ЕСЛИ X < Z ТО M := X
      ИНАЧЕ M := Z
   ВСЕ
ИНАЧЕ
  ЕСЛИ Y < Z ТО M := Y
     ИНАЧЕ M := Z
  ВСЕ
ВСЕ
```

вычисляет…

6. После выполнения последовательности операторов

```
a : = 5;
b : = 7;
a : = a + b;
b : = 2 * b;
b : = b - a;
```

переменная b примет значение...

7. В результате работы алгоритма

```
y := x-5
x := 2*(y+1)
y := x+y
Вывод y
```

переменная y приняла значение 5. Укажите число, которое является значением переменной x до начала работы алгоритма.

8. В программе, вычисляющей сумму положительных чисел, из 20 введенных с клавиатуры,

```
S := 0
нц для i от 1 до 20
  ввод a
  если a > 0
    то _____
  все
кц
вывод S
```

необходимо вставить оператор ...

Вариант 2

1. Найдите ошибку в решении следующей задачи. Укажите номер строки с ошибкой.

Написать программу замены двух чисел, которые вводятся с клавиатуры.

```
1  var
2    x,y: integer;
3  begin
4    readln(x,y);
5    y := x - y;
6    x := x + y;
7    x := x - y;
8    writeln(x,y);
9  end.
```

2. Найдите ошибку в решении следующей задачи. Укажите номер строки с ошибкой.

Найти наибольший общий делитель двух целых чисел , которые вводятся с клавиатуры.

```
1 Var a, b: integer;
2 Begin
3  readln (a,b);
4  while a>b   and (b>0) do
5    if a>b then a:=a mod b
6    else b:=b mod a;
7    writeln (a+b)
8 End.
```

3. Найдите ошибку в решении следующей задачи. Укажите номер строки с ошибкой.

Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет количество чисел, кратных 4, но не кратных 7. Программа
получает на вход количество чисел в последовательности, а затем сами числа. В последовательности всегда имеется число, кратное 4 и не кратное 7. Количество чисел не превышает 1000. Введённые числа не превышают 30 000. Программа
должна вывести одно число: количество чисел, кратных 4, но не кратных 7.

```
1  Var n,i,a,k: integer;
2  Begin
3  readln(n);
4  k := 0;
5  for i := 1 to n do
6  begin
7    readln(i);
8    if (a mod 4 = 0) and (a mod 7 <> 0) then k:=k+1;
9  end;
10 writeln('Количество чисел кратных 4 и не кратных 7 равно ',k)
11 End.
```

4. Найдите ошибку в решении следующей задачи. Укажите номер строки с ошибкой.

Написать программу, которая находит произведение n-первых натуральных чисел

```
1  var
2     factorial: longint;
3     n, i: integer;
4  begin
5     write('n = '); readln(n);
6     factorial := 1;
7     for i:=2 to n do
8         factorial := factorial * i
9     writeln('n! = ', factorial);
10 end.
```

5. Что делает представленный фрагмент кода:

```
For i=1 to n do
For j=1 to n-i do
If A[j]>A[j+1] then
  Begin
   P:=A[j];
   A[j]:=A[j+1];
   A[j+1]:=P;
  End;
```

6. В результате выполнения фрагмента алгоритма

```
ввод X, A, B, C
```

```
Y := X^A+B*sin(c)
вывод Y
```

При вводе значений X, A, B, C, равных: 5, 2, 467 и 0 соответственно, значение Y будет равно…

7. В результате работы алгоритма

```
Y := X + 5
X := Y
Y := X + Y
Вывод Y
```

переменная Y приняла значение 14. Укажите число, которое являлось значением переменной X до начала работы алгоритма.

8. В результате выполнения алгоритма

```
нц для i:=2 до 6
  вывод i
кц
```

будут выведены числа...

Типовые оценочные материалы по теме 6. Алгоритмы поиска и сортировки данных

Контрольная работа

Вариант 1

9. Последовательность чисел сортируется алгоритмом сортировки пузырьком, заполните промежуточными результатами пробел на шаге b)

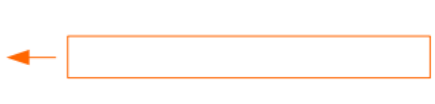


2. Опишите назначение блока программы на рисунке при реализации алгоритма вставками

```
list_1 = [5, 0, -2, 7, 3]

for i in range(1, len(list_1)):
    paste_element = list_1[i]
    while i > 0 and list_1[i-1] > paste_element:
        list_1[i] = list_1[i-1]
        i = i-1
    list_1[i] = paste_element


print(list_1)
```



3. Дан программный код, алгоритма бинарного поиска, укажите результат работы алгоритма

```
sequence = [-2, 0, 3, 5, 7, 9, 11, 15, 18]
def find_element) (sequence, required_element) ):
l = 0
r = len(sequence) - 1
while l <= r:
m = (l + r)//2
element) = sequence[m]
if element) == required_element) :
ret) urn m
if element) < required_element) :
l = m + 1
else:
r = m – 1
return -1
```

4. Дан программный код, алгоритма сортировки выбором, укажите результат работы алгоритма

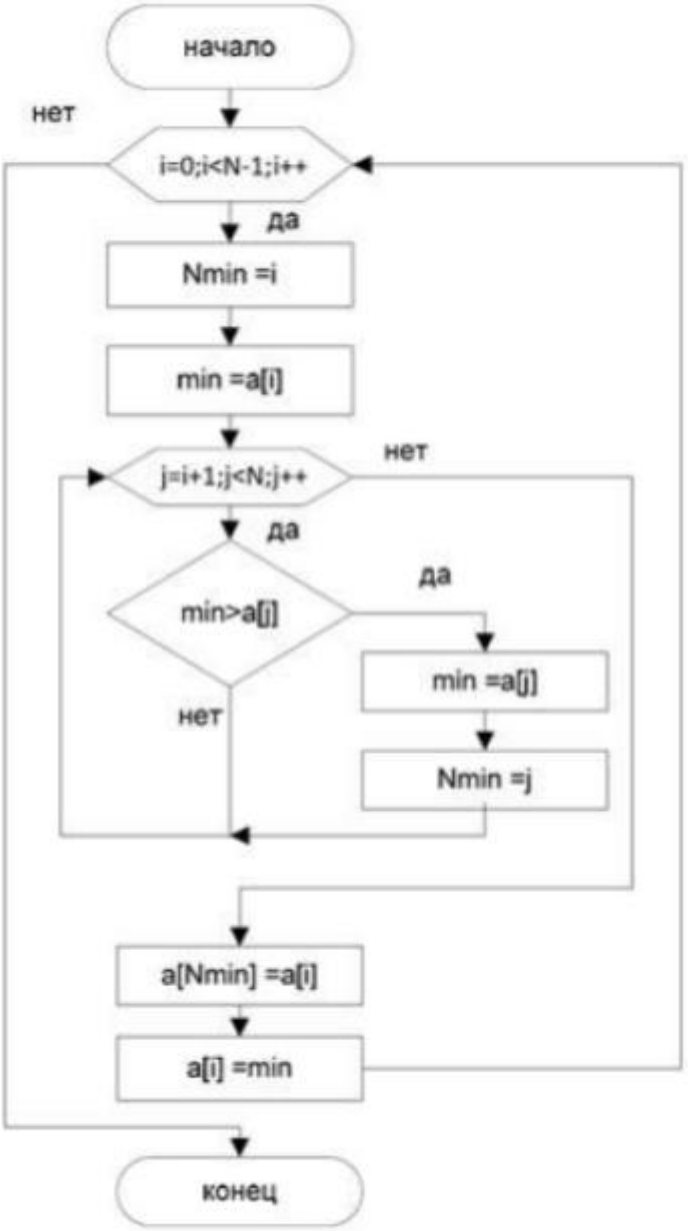
```
list_1 = [5, 0, -2, 7, 3]
sorted_index = len(list_1)
while True:
number_of_swap = 0
for i in range(0, sorted_index-1):
if list_1[i] > list_1[i+1]:
list_1[i], list_1[i+1] = list_1[i+1], list_1[i]
number_of_swap += 1
sorted_index -= 1
if number_of_swap == 0:
break
print(list_1)
```

5. Дан программный код, алгоритма сортировки вставками, укажите результат работы алгоритма

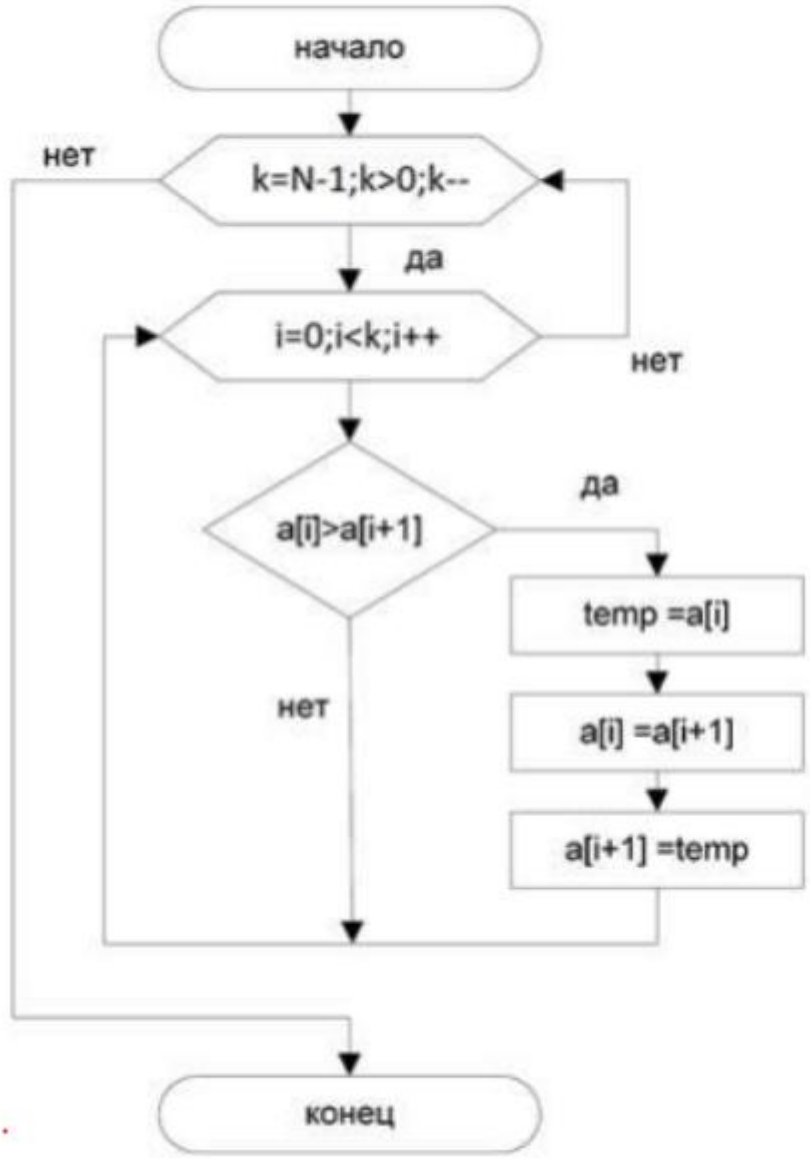
```
list_1 = [5, 0, -2, 7,-3]
for i in range(1, len(list_1)):
paste_element = list_1[i]
```

```
while i > 0 and list_1[i-1] > paste_element:
list_1[i] = list_1[i-1]
i = i-1
list_1[i] = paste_element
print(list_1)
```

6. Укажите названия алгоритма сортировки, изображенным на блок-схеме



7. Укажите названия алгоритма сортировки, изображенным на блок-схеме



Вариант 2

1. Последовательность чисел сортируется алгоритмом сортировки выбором, заполните промежуточными результатами пробел на шаге 3.



2. Опишите назначение блока программы на рисунке при реализации алгоритма сортировки выбором.

```
list_1 = [5, 0, -2, 7, 3]

for i in range(0, len(list_1)-1):

    min_index = i

    for j in range(i+1, len(list_1)):
        if list_1[min_index] > list_1[j]:
            min_index = j
    if min_index != i:
        temp = list_1[i]
        list_1[i] = list_1[min_index]
        list_1[min_index] = temp

print(list_1)
```

3. Дан программный код, алгоритма поиска, укажите результат работы алгоритма

```
sequence = [-2, 0, 3, 5, 7, 9, 11, 15, 18]

def interpolation_search(sequince, element):
l = 0
```

4. r = len(sequince)-1

```
while sequince[l] < element and sequince[r] > element:
if sequince[l] == sequince[r]:
```

```
break
index = (element - sequince[l]) * (l-r)//(sequince[l]-sequince[r]) + l
if sequince[index] > element:
r = index - 1
elif sequince[index] < element:
l = index + 1
else:
return index
if sequince[l] == element:
return l
if sequince[r] == element:
return r
return -1
```

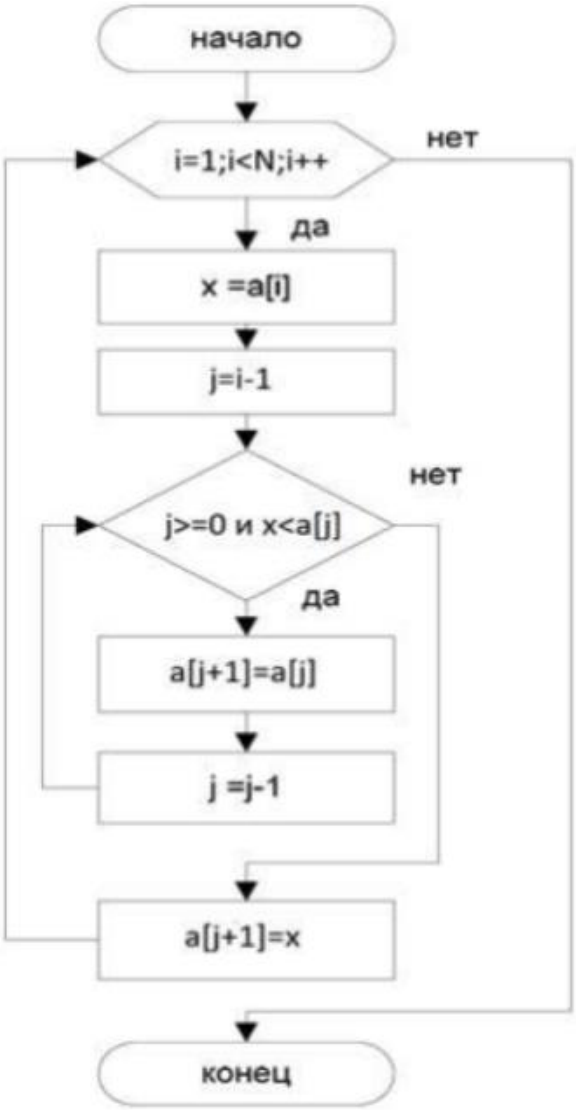
5. Дан программный код, алгоритма сортировки вставками, укажите результат работы алгоритма

```
list_1 = [5, 0, -2, -7, 3]
for i in range(1, len(list_1)):
paste_element = list_1[i]
while i > 0 and list_1[i-1] > paste_element:
list_1[i] = list_1[i-1]
i = i-1
list_1[i] = paste_element
print(list_1)
```

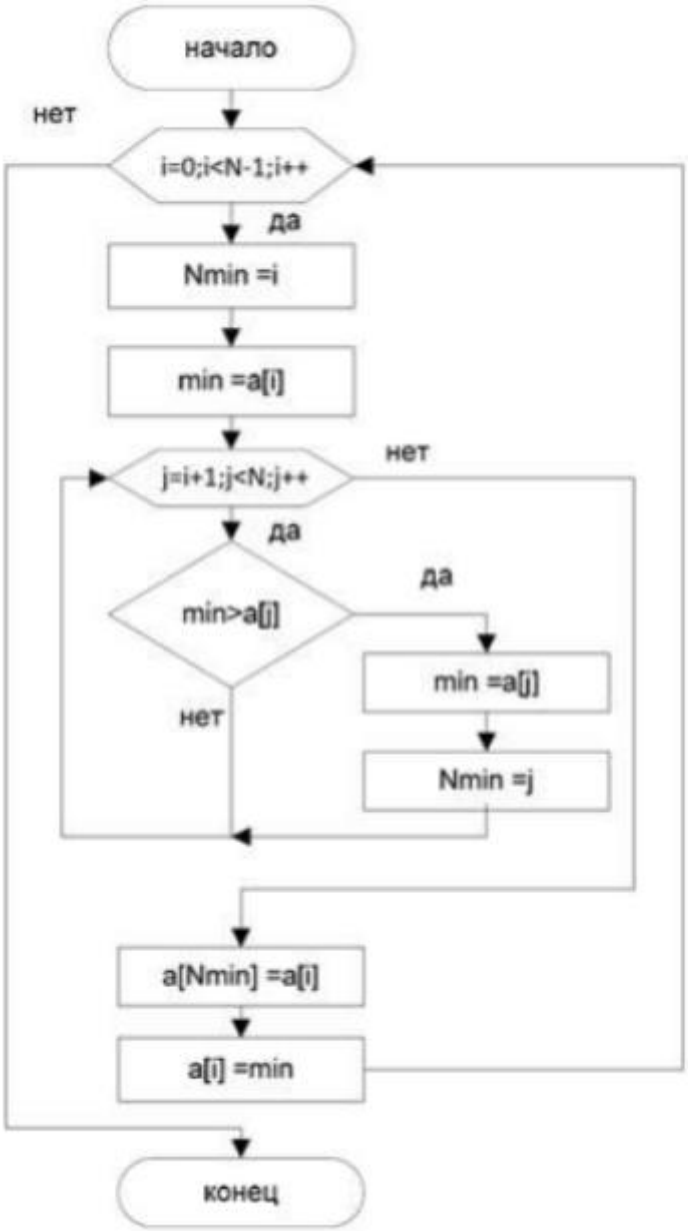
6. Дан программный код, алгоритма сортировки выбором, укажите результат работы алгоритма

```
list_1 = [8, 0, -2, 7, -6]
for i in range(0, len(list_1)-1):
min_index = i
for j in range(i+1, len(list_1)):
if list_1[min_index] > list_1[j]:
min_index = j
if min_index != i:
temp = list_1[i]
list_1[i] = list_1[min_index]
list_1[min_index] = temp
print(list_1)
```

7. Укажите названия алгоритма сортировки, изображенным на блок-схеме.



8. Укажите названия алгоритма сортировки, изображенным на блок-схеме



Типовые оценочные материалы по теме 10. Введение в теорию графов

Тестовые задания с закрытой формой ответа

1. Какой граф называется взвешенным:
А) граф в котором его вершины или ребра характеризуются некоторой дополнительной информацией — весами
Б) граф, в котором все ребра равны
В) граф, в котором четное число вершин и ребер

2. Как называется граф с циклом:
А) генеалогический
Б) сеть
В) взвешенный

3. Какого элемента нет в графах:
А) вершины
Б) ребра
В) высоты

4. Что такое дерево:
А) граф без циклов
Б) граф только с одним циклом
В) взвешенный граф

5. Как называется линия без стрелки, соединяющая вершины графа:
А) дуга
Б) ребро
В) ребро

6. С помощью какого графа удобней всего изображать родственные связи в семье:
А) называемого археологическим деревом
Б) называемого генеалогическим деревом
В) называемого графическим деревом

7. Укажите название одной главной вершины дерева:
А) потомки
Б) листья
В) корень

8. Какой граф называется деревом:
А) в котором нет циклов
Б) в котором два цикла
В) граф с сетью

9. Что называется циклом:
А) путь по рёбрам и вершинам графа, в который ребро графа входит один раз

Б) цепь, в которой начальная и конечная вершины не совпадают
В) цепь, в которой начальная и конечная вершины совпадают

10. Что называется цепью:
А) путь, в котором начальная и конечная точка совпадают
Б) путь по рёбрам и вершинам графа, в который ребро графа входит один раз
В) путь по дугам и вершинам графа, в который дуга графа входит два раза

11. Граф, вершины которого соединяются рёбрами, называется:
А) неориентированным
Б) направленным
В) ориентированным

12. Какой граф называется ориентированным:
А) вершины которого соединены рёбрами
Б) вершины которого соединены дугами
В) вершины которого соединены прямыми

13. Как называется направленная линия, соединяющая вершины графа:
А) дуга
Б) кривая
В) ребро

14. Можно ли с помощью графа описать рассказ (событие):
А) да, с помощью любого графа
Б) нет, граф для этого не предназначен
В) да, с помощью семантической сети

15. Какой вид графа отображает родственные связи между членами семьи?:
А) дерево
Б) сеть
В) взвешенный граф

16. Как называется система, в которой элементы находятся в отношении «является разновидностью»:
А) подчинённая
Б) иерархическая
В) сеть

18. Как будут соединены объекты, если отношения симметричны:
А) дугой
Б) ребром
В) оба варианта верны
Г) нет верного ответа

19. Что называют вершинами графа:
А) процессы в системе

Б) связи между объектами
В) объекты системы

20. Как формируется граф:
А) отношения объектов обозначаются линиями или стрелками
Б) объекты обозначаются кругами или прямоугольниками
В) оба варианта верны
Г) нет верного ответа

21. Какая информационная модель представляет структуру и состав системы объектов:
А) граф
Б) карта
В) схема

22. Как называется граф, если его вершины или рёбра дополнены информацией, такой как расстояние или код объекта:
А) взвешенным
Б) семантической сетью
В) ориентированным

23. Чем отличается дуга от ребра графа:
А) дуга — направленная линия, ребро — ненаправленная линия
Б) ребро — направленная линия, дуга — ненаправленная линия
В) дуга и ребро — это одно и то же

Типовые оценочные материалы по теме 12. Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры

Контрольная работа

Задание: на рисунке показана транспортная сеть, соединяющая восемь городов, и расстояния между ними. Найдите кратчайшие маршруты между следующими городами:

1. Между городами 1 и 8.
2. Между городами 1 и 6.
3. Между городами 4 и 8.
4. Между городами 2 и 6.

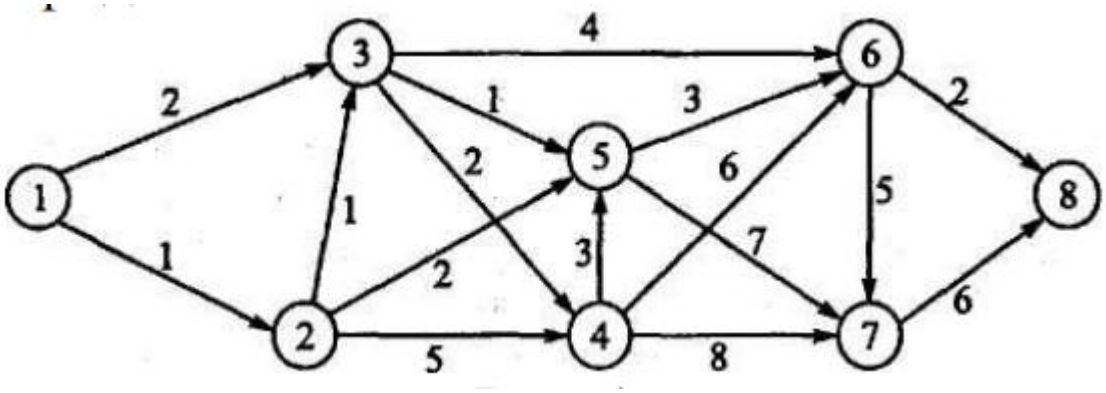


Рис. 1. Транспортная сеть.

За основу возьмите классический метод нахождения кратчайшего маршрута – алгоритм Дейкстры.

При проведении анализа использовать следующий текст программы:

Входные данные:

N – количество вершин.

M – количество дуг.

T – стартовая вершина.

S – финишная вершина.

C – вес дуги.

```
const
  maxn = 100;
  infinity = maxint;

var
  i,j,u,v,n,m,c,min,s,t: longint;
  e,w: array[1..maxn,1..maxn]of longint;
  ne,use,p,d: array[1..maxn]of longint;
  f: text;

begin
```

```
assign(f,'in.txt');
reset(f);
read(f,n,m,t,s);

for i:=1 to m do
  begin
    read(f,u,v,c);
    inc(ne[v]);
    e[v,ne[v]]:=u;
    w[v,u]:=c;
  end;
close(f);
for i:=1 to n do
  d[i]:=infinity;
d[s]:=0;
for i:=1 to n do
  begin
    min:=infinity;
    for j:=1 to n do
      if (use[j]=0)and(d[j]<min)
         then begin
                min:=d[j]; u:=j;
              end;
    use[u]:=1;
    for j:=1 to ne[u] do
      begin
        v:=e[u,j];
        if d[v]>d[u]+w[u,v]
          then begin
                 d[v]:=d[u]+w[u,v];
```

```
                p[v]:=u;
              end;
       end;
    end;
  writeln(d[t]);
  u:=t; write(u);
  while u<>s do
    begin
      u:=p[u];
      write(' ',u);
    end;
end.
```

Типовые оценочные материалы по теме 16. Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину

Контрольная работа

Вариант 1

1. Написать программный код генерирующий обыкновенный граф с взвешенными вершинами.

2. Применить алгоритм поиска в ширину.

3. Результат визуализировать.

Вариант 2

1. Написать программный код генерирующий обыкновенный граф с взвешенными вершинами. 2. Применить алгоритм поиска в глубину.

3. Результат визуализировать.

Методические указания по выполнению и оценке типовых оценочных материалов текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов обеспечивает оперативное управление учебной деятельностью студента и проводится с целью:

- проверки качества теоретических знаний по дисциплине;
- проверки наличия умений применять полученные теоретические знания при решении практических задач и выполнении практических заданий;
- проверки наличия умений самостоятельной работы с учебной литературой.

Текущий контроль знаний студентов может проводиться в форме тестов. Контрольные тестовые вопросы (КТВ) составлены с учетом приоритетных, ключевых проблем и вопросов, усвоение которых необходимо при прохождении курса. Контрольные работы проводятся в форме ответов на КТВ по вариантам.

Приведенный выше перечень КТВ разделен по темам в соответствии с тематическим планом настоящей учебной программы – это позволяет проводить контрольные работы, охватывающие основные понятия и определения всего ранее пройденного лекционного материала и содержания практических занятий (семинаров).

Форма КТВ зависит от их содержания. В данной учебной программе используются две основных формы тестовых заданий:

1. Задания закрытой формы. Инструкция: обвести кружком, либо, если применяется компьютер, и тестовые задания подаются на монитор, нажать клавишу с номером правильного ответа. Вариативность заданий закрытой формы весьма велика, но в основе всегда лежит один и тот же принцип: студенту предлагается выбрать ответ на задание из нескольких предложенных (от трех до пяти), причем только один из них является правильным. При этом подразумевается, что все предложенные варианты ответа являются равнопривлекательными.

2. Задания открытой формы. Инструкция: дополнить. В отличие от заданий закрытой формы здесь не предлагается вариантов ответа, а делается пропуск смысловой единицы в каком-либо утверждении, причем предполагается, что заполнить этот пропуск можно строго однозначно.

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 ответов.

Текущий контроль знаний студентов может проводиться в форме: устного опроса и коллоквиума. При устном опросе и коллоквиуме выставляется оценка:

- *5* (отлично) - за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа рассказа (лекции) преподавателя, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов;
- *4* (хорошо) - за полный ответ на поставленный вопрос в объеме рассказа (лекции)
- преподавателя с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя;
- *3 (*удовлетворительно*)* - за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов;
- *2 (*неудовлетворительно*)* - за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

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 их трех вопросов, или освещены менее половины требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или нет ответов, или письменная работа не сдана.

4.2. Промежуточная аттестация

4.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК ОС-6	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК ОС-6.1, ОПК ОС-6.2	Способен реализовать основные типовые алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК ОС-6.1, ОПК ОС-6.2 Способен реализовать основные типовые алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня	Знает теоретические основы программирования, методы реализации алгоритмов различного типа, базовые принципы объектно-ориентированного программирования, основные понятия и определения теории графов	Владеет навыками реализации основных типовых алгоритмов решения задач на языке программирования высокого уровня

4.2.2. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации

Формой промежуточного контроля после изучения дисциплины является экзамен.

4.3.2 Типовые оценочные средства

Список вопросов для подготовки 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 Кортежи, 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 (билеты) для проведения экзамена

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

Шкала оценивания

Критерии оценивания	Оценка
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	5 (отлично)

задач, используя возможности вычислительной техники и современного программного обеспечения.	
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.	4 (хорошо)
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.	3 (удовлетворительно)
Демонстрирует незнание большой 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.	2 (неудовлетворительно)

4.3. Методические материалы

Процедура проведения экзамена

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче экзамена должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут. При подготовке к экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в

случайном порядке. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях. Оценка результатов аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении экзамена в аудитории могут одновременно находиться не более шести экзаменующихся. По окончании ответа на вопросы билета экзаменатор может задать экзаменуемому дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самоподготовка к практическим занятиям

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 семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументированно их отстаивать.

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 семинарского занятия;

6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

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

При презентации материала на семинарском занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования, оценка его современного состояния, существующие проблемы, перспективы развития.

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). При проведении тестирования обучающимся предлагается ответить на два контрольных вопроса.

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 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.

Самостоятельная работа студента в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов в том числе:

а) получение книг в научном абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

При подготовке докладов, рефератов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на семинарских занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и Банка России, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале.

Вопросы для самостоятельной подготовки к лекционным и практическим занятиям

1) Дайте определение понятию алгоритм.
2) Перечислите свойства алгоритмов.
3) Перечислите формы представления алгоритмов.
4) Опишите словесный способ. Приведите пример алгоритма.
5) Опишите псевдокод. Приведите пример алгоритма.
6) Опишите графический способ. Приведите пример алгоритма.
7) Опишите программный способ. Приведите пример алгоритма.
8) Что такое сортировка?
9) В чем состоит цель сортировки?
10) Приведите характеристики алгоритмов сортировки.
11) Что такое внутренняя сортировка?
12) Что такое внешняя сортировка?
13) Как проводится оценка сложности алгоритмов?
14) Опишите быструю сортировку.
15) Приведите оценку сложности быстрой сортировки

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. 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. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-4497-0368-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89441.html

6.2. Дополнительная литература

1. 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

2. Журавлева, Т. Ю. Структурное программирование экономических задач : автоматизированный практикум / Т. Ю. Журавлева. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 35 с. — ISBN 978-5-4487-0032-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66311.html

3. Белов, В.В. Алгоритмы и структуры данных : учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова. - Москва : КУРС, 2019. - 240 с. - ISBN 9785906818256. - Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. - URL: http://znanium.com/go.php?id=978314

4. Роберт И. Кабаков. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. - ДМК Пресс, 2014. – 600 с.

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

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Не предусмотрено.

6.4. Нормативные правовые документы

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.)

6.5. Интернет-ресурсы

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. https://intuit.ru/ — Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»;
7. http://www.gks.ru — официальный сайт Федеральной службы государственной статистики;
8. http://moscow.gks.ru — Территориальной орган Федеральной службы государственной статистики по городу Москве;
9. https://omsk.gks.ru/ - Территориальной орган Федеральной службы государственной статистики по Омской области
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.mcnip.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, посвящённый работе с веб-сервисом Prezi.com.

6.6. Иные источники

Не предусмотрено.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо материально-техническое обеспечение учебных аудиторий в зависимости от типа занятий: семинарского и лекционного типов, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект специализированной учебной мебели, доска аудиторная, компьютерная техника, презентационное оборудование. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программное обеспечение: операционная система для ПК; пакеты прикладных программ, СПС КонсультантПлюс, антивирусное программное обеспечение.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Комплект специализированной учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. https://urait.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт
2. http://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «IPR SMART»
3. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань»
4. https://new.znanium.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
5. https://ibooks.ru - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Айбукс.ру/ibooks.ru»

6. https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/russkoyazychnye-resursy/58-elibrary-ru - Научная электронная библиотека Elibrary.ru
7. http://www.edu.ru - Федеральный образовательный портал «Российское образование»
8. https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/russkoyazychnye-resursy/63-grebennikov - Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников», содержит полные тексты научно-практических журналов по маркетингу, менеджменту, финансам и управлению персоналом.
9. https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/zarubezhnye-resursy/49-ebsco-publishing – информационный ресурс EBSCO, содержащий издания по экономике, бизнесу, менеджменту и др.
10. https://rusneb.ru - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
11. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».