

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.18
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)

Разработка программного обеспечения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Э	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	6	6
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	10,35	10,35
Самостоятельная работа	197	197
Контроль	8,65	8,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил:

старший преподаватель Тренина Марина Анатольевна

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2018 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – усвоение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных и анализа этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Дискретная математика», «Программирование на языках высокого уровня»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Объектно-ориентированное программирование 1», «Многопоточное программирование».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК -7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1. Знает виды алгоритмов, парадигмы программирования, технологии разработки программ	Знать: понятие алгоритма, его основные виды и формы записи, парадигмы программирования Уметь: разрабатывать программы на основе построенного алгоритма Владеть: технологией разработки программ на языке программирования
	ОПК-7.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Знать: инструментальные среды для разработки программ, пригодных для практического применения Уметь: разрабатывать программы, пригодные для практического применения Владеть: навыками кодирования на языке программирования
	ОПК-7.3. Владеет навыками алгоритмизации и программирования	Знать: способы записи алгоритмов, правила кодирования на языке программирования Уметь: разрабатывать алгоритмы и реализовывать их на языке программирования Владеть: навыками кодирования на языке программирования

4. Структура и содержание дисциплины Алгоритмы и структуры данных

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Базовые структуры данных.	Лек	Тема 1.1. Структуры.. Недетерминированные алгоритмы и класс NP.	2	2	3		Промежуточный тест
	Сам	Тема 1.2. Динамические структуры данных: «линейные списки» , «стек» , «очередь», «дерево».	2	24	3		Промежуточный тест
Модуль 2. Рекурсивная обработка иерархических списков	Сам	Тема 2.1.Рекурсивные алгоритмы.	2	24	3	2	Промежуточный тест
	Сам	Тема 2.2. Решение задач на использование рекурсивных алгоритмов.	2	24	3		Промежуточный тест
	Пр	Решение задач на использование рекурсивных алгоритмов.	2	2	12		Отчет по заданиям №1,2
Модуль 3. Поиск и сортировка.	Сам	Тема 3.1. Алгоритмы поиска в линейных структурах.	2	25	3	2	Промежуточный тест
	Сам	Тема 3.2 Алгоритмы сортировки..	2	25	3		Промежуточный тест
	Пр	Сортировка и поиск	2	2	6	2	Отчет по заданию №3
Модуль 4. Поиск и сортировка.	Лек	Тема 4.1. Представление графов. Алгоритмы на графах.	2	2	3		Промежуточный тест
	Сам	Тема 4.2. Обходы в графах. Обход в глубине и обход в ширину.	2	25	3		Промежуточный тест
	Сам	Тема 4.3. Пути в графе. Кратчайшие пути. Алгоритмы Дейкстры и Флойда.	2	25	3		Промежуточный тест
	Сам	Тема 4.4. Остовные деревья. Остовные деревья в графе. Минимальное остовное дерево: алгоритмы Прима и Крускала.	2	25	3		Промежуточный тест

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Алгоритмы на графах	2	2	9		Отчет по заданию №4
	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,35			
	Конт	Подготовка к экзамену	2	8,65	40		Итоговый тест
Итого:				216	100		

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста

5. Образовательные технологии

В рамках изучения дисциплины предусмотрено использование дистанционных технологий.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Рекомендации по подготовке к тестированию по темам курса

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.;

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Тестирование - позволяет оценить знание фактического материала, умение логически мыслить, способность к рефлексии и творчески подходить к решению поставленной задачи.

6.2. Рекомендации по выполнению практических заданий

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к будущей лабораторной работе.

Весь процесс написания работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку выполнения работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОПК-7	Тестовые задания Вопросы к экзамену Отчеты по практическим работам

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект отчетов по практическим работам

(наименование оценочного средства)

Задание № 1 «Динамические структуры данных»

1. Сформируйте однонаправленный список с вещественным информационным полем. Добавьте в список заданный элемент после первого элемента с аналогичным информационным полем. Выполните печать списка до и после изменений. Найти среднее арифметическое элементов списка.

2. Сформируйте однонаправленный список с информационным полем типа char*. Добавьте в этот список элементы с нечетными номерами. Решите задачу выполняя следующие требования:

- I. Сформировать однонаправленный список, тип информационного поля указан в варианте.
- II. Распечатать полученный список.
- III. Выполнить обработку списка в соответствии с заданием.
- IV. Распечатать полученный список.
- V. Удалить список из памяти.

3. Для решения задачи сформируйте двунаправленный список с символьным информационным полем. Дана последовательность латинских букв, оканчивающаяся точкой. Среди букв есть специальный символ Ch, появление которого означает отмену предыдущего символа. Учитывая вхождение этого символа, преобразуйте последовательность.

4. Разработайте программу, с помощью которой можно определить наибольший допустимый размер очереди с вещественным информационным полем. Найдите этот размер (число элементов в очереди).

5. Разработайте программу, с помощью которой можно определить наибольший допустимый размер стека с вещественным информационным полем. Найдите этот размер (число элементов в стеке). Сравните с наибольшим допустимым размером очереди с аналогичным информационным полем.

6. Оформить отчет согласно требованиям.

Задание № 2 «Рекурсия и рекурсивные алгоритмы»

1. Разработайте рекурсивную функцию, подсчитывающую количество способов разбиения выпуклого многоугольника на треугольники непересекающимися диагоналями.

2. Составьте программу перевода числа из десятичной системы в Фибоначчиевую. Считать входные данные введенными корректно.

3. Два многочлена заданы своими степенями и коэффициентами. Выполните умножение данных многочленов. Выведите в файл коэффициенты результата в порядке убывания степеней его одночленов.

Оформить отчет согласно требованиям.

Задание № 3 «Алгоритмы сортировки и поиска»

1. Изучить временные характеристики алгоритмов.
 2. Изучить методы сортировки:
 - 1) включением;
 - 2) выбором;
 - 3) обменом:
 - 3.1) улучшенная обменом 1;
 - 3.2) улучшенная обменом 2;
 - 4) Шелла;
 - 5) Хоара;
 - 6) пирамидальная.
 3. Программно реализовать методы сортировки массивов.
 4. Разработать и программно реализовать средство для проведения экспериментов по определению временных характеристик алгоритмов сортировки.
 5. Провести эксперименты по определению временных характеристик алгоритмов сортировки. Результаты экспериментов представить в виде таблицы 9, клетки которой содержат время выполнения алгоритма сортировки массива с заданным количеством элементов. Провести эксперимент для упорядоченных, неупорядоченных и упорядоченных в обратном порядке массивов (для каждого типа массива заполнить отдельную таблицу).
 6. Построить графики функций временной сложности алгоритмов сортировки.
 7. Изучить алгоритмы поиска:
 - 1) в неупорядоченном массиве:
 - линейный;
 - быстрый линейный;
 - 2) в упорядоченном массиве:
 - быстрый линейный;
 - бинарный;
 - блочный.
 8. Разработать и программно реализовать средство для проведения экспериментов по определению временных характеристик алгоритмов поиска.
- Оформить отчёт согласно требованиям.

Задание № 4 «Алгоритмы на графах»

1. Реализуйте программу, в которой выполняется алгоритм обхода графа на основе поиска в глубину.
 2. Реализуйте программу, в которой выполняется алгоритм обхода графа на основе поиска в ширину.
 3. Используйте обход графа в ширину для определения всех вершин графа, находящихся на фиксированном расстоянии d от данной вершины.
 4. Реализуйте программы, в которых выполняются алгоритм Дейкстры и алгоритм Флойда.
- Оформить отчёт согласно требованиям.

Отчет по должен соответствовать следующей структуре.

1. Титульный лист.
2. Словесная постановка задачи. В этом подразделе проводится полное описание задачи. Описывается суть задачи, анализ входящих в нее физических величин, область их допустимых значений, единицы их измерения, возможные ограничения, анализ условий при которых задача имеет решение (не имеет решения), анализ ожидаемых результатов.

3. Математическая модель. В этом подразделе вводятся математические описания физических величин и математическое описание их взаимодействий. Цель подраздела – представить решаемую задачу в математической формулировке.

4. Алгоритм решения задачи. В подразделе описывается разработка структуры алгоритма, обосновывается абстракция данных, задача разбивается на подзадачи. Схема алгоритма выполняется по ЕСПД (ГОСТ 19.003-80 и ГОСТ 19.002-80).

5. Листинг программы. Подраздел должен содержать текст программы на языке программирования C++, реализованный в среде MS Visual Studio 2010.

6. Контрольный тест. Подраздел содержит наборы исходных данных и полученные в ходе выполнения программы результаты.

7. Выводы по практической работе.

Процедура оценивания

Оценка выполненного задания проводится по следующим критериям:

1. Наличие всей существенной информации по работе
2. Точность и полнота предоставляемых сведений
3. Непротиворечивость приводимой информации
4. Правильность интерпретаций и выводов, которые сделаны по результатам работы
5. Степень достижения студентом поставленной цели
6. Обоснованность применяемого решения
7. Грамотность (содержательная) используемых формулировок

Критерий оценки:

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Отчет по заданию 1, 2, 3	6 баллов – задание выполнено в полном объеме без замечаний 4 балла – задание <i>выполнено</i> в полном объеме, присутствуют замечания по выполнению задания 2 балла – задание выполнено не в полном объеме, присутствуют замечания по выполнению задания 0 баллов – задание не выполнено
Отчет по заданию 4	9 баллов – задание выполнено в полном объеме без замечаний 6 балла – задание выполнено в полном объеме, присутствуют замечания по выполнению задания 4 балла – задание выполнено не в полном объеме, присутствуют несущественные замечания 2 балла – задание выполнено не в полном объеме, присутствуют замечания по выполнению задания 0 баллов – задание не выполнено

7.2.2. Образцы тестовых заданий

Модуль I. Работа с алгоритмами

1. Структура объявления переменных в C++

- [=]; < идент. 2>, ...;
- [:=], < идент. 2>, ...;
- [=], < идент. 2>, ...;
- [==]; < идент. 2>, ...;

2. Понятием «переменная» в традиционных языках программирования называется:
- именованная область памяти, в которой хранится некоторое значение
 - описание действий, которые должна выполнять программа
 - служебное слово на языке программирования
 - любое законченное минимальное смысловое выражение на языке программирования
3. Какое ключевое слово указывает, что целая переменная не может принимать отрицательные значения?
- другое
 - long
 - unsigned
 - positive
 - нет такого зарезервированного слова

Модуль II. Сортировка и поиск

4. Алгоритм попарного сравнения элементов одномерного массива называется:
- пирамидальная сортировка
 - сортировка методом простого выбора
 - сортировка методом простого включения
 - сортировка методом «пузырька»
5. Алгоритм последовательного помещения элемента массива в отсортированную часть в соответствии с ключом сортировки называется:
- пирамидальная сортировка
 - сортировка методом простого выбора
 - сортировка методом простого включения
 - сортировка методом «пузырька»
6. Алгоритм последовательного обмена минимального и первого элементов неотсортированной части массива называется:
- пирамидальная сортировка
 - сортировка методом простого выбора
 - сортировка методом простого включения
 - сортировка методом «пузырька»
7. Укажите общие критерии оценки алгоритмов сортировки (2 критерия):
- ☐ вид алгоритма сортировки
 - ☐ скорость работы алгоритма сортировки
 - ☐ реализация на конкретном языке программирования
 - ☐ время работы в лучшем и худшем случаях

Модуль III. Динамические структуры данных

8. Динамическая структура данных характеризуется тем, что (выбрать 2 параметра):
- ☐ она не имеет имени
 - ☐ ей выделяется память в процессе выполнения программы
 - ☐ работает только с массивами
 - ☐ не требует дополнительной памяти

9. Укажите недостаток связного представления данных (обращение к данным через указатели).
- размер структуры ограничивается только доступным объемом машинной памяти
 - при изменении логической последовательности элементов структуры требуется не перемещение данных в памяти, а только коррекция указателей
 - большая гибкость структуры
 - доступ к элементам связной структуры может быть менее эффективным по времени
10. Укажите достоинства связного представления данных (обращение к данным через указатели), выберите 2 показателя.
- ☐ размер структуры ограничивается только доступным объемом машинной памяти
 - ☐ при изменении логической последовательности элементов структуры требуется не перемещение данных в памяти, а только коррекция указателей
 - ☐ доступ к элементам связной структуры может быть менее эффективным по времени
 - ☐ на поля, содержащие указатели для связывания элементов друг с другом, расходуется дополнительная память
11. Укажите достоинства связного представления данных (обращение к данным через указатели), выберите 2 показателя.
- ☐ размер структуры ограничивается только доступным объемом машинной памяти
 - ☐ большая гибкость структуры
 - ☐ доступ к элементам связной структуры может быть менее эффективным по времени
 - ☐ на поля, содержащие указатели для связывания элементов друг с другом, расходуется дополнительная память

Модуль IV. Рекурсия

12. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями: $F(1) = 1$, $F(2) = 1$, $F(n) = F(n-1) * n - 2 * F(n-2)$, при $n > 2$. Чему равно значение функции $F(6)$? В ответе запишите только натуральное число.
13. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями: $F(1) = 1$, $F(2) = 3$, $F(n) = F(n-1) * F(n-2) + (n-2)$, при $n > 2$. Чему равно значение функции $F(5)$? В ответе запишите только натуральное число.

14. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями: $F(1) = 1$, $F(2) = 3$, $F(n) = F(n-1) * n + F(n-2) * (n-1)$, при $n > 2$. Чему равно значение функции $F(5)$? В ответе запишите только натуральное число.
15. Ниже на языке программирования C++ записан рекурсивный алгоритм F. Чему будет равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова $F(1)$?
- ```
void F(int n)
{
 cout << n;
 if (n < 5) {
 F(n + 1);
 F(n + 3);
 }
}
```

## Модуль V. Работа с графами

16. Дана матрица смежности неориентированного графа  $G(V, E)$ .

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

При обходе графа в ширину со стартовой вершины 2 порядок обхода будет следующим:

17. Дана матрица смежности неориентированного графа  $G(V, E)$ .

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

При обходе графа в ширину со стартовой вершины 1 порядок обхода будет следующим:

### Краткое описание и регламент выполнения

К тестам допускаются все студенты.

По результатам итогового теста студент может набрать максимально 100 баллов.

**ОМ закрытого типа**

**Задание № 1**

*Выберите один правильный вариант ответа.*

В работах по теории сложности алгоритм называется полиномиальным в среднем, если для входов длины  $n$  и времени работы алгоритма  $T$ , выполняется:

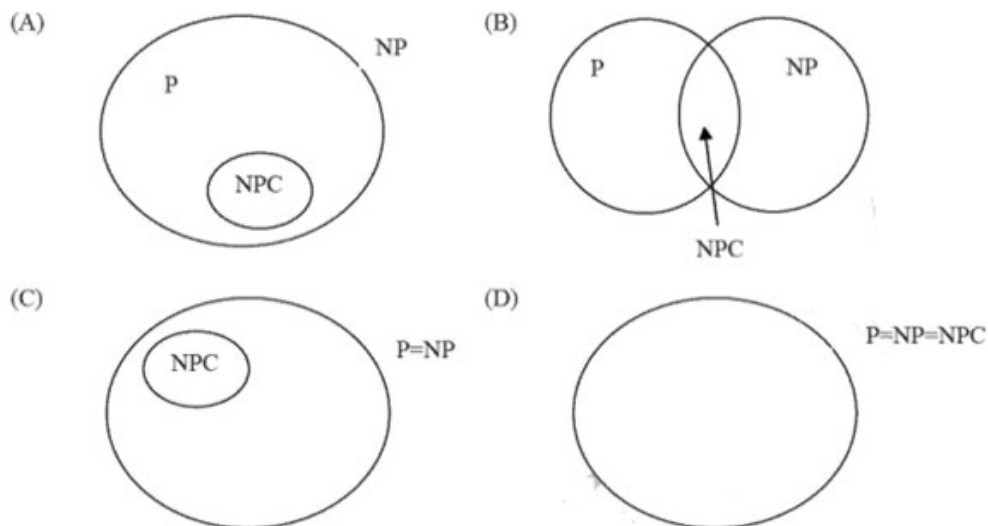
- а)  $\forall \varepsilon > 0 \ E_n T^\varepsilon = O(n)$
- б)  $\exists C \ E_n T = O(n^C)$
- в)  $\forall C \ E_n T = O(n^C)$
- г)  $\varepsilon > 0 \ E_n T^\varepsilon = O(n)$

Правильный ответ: б)

**Задание № 2**

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Предположим, открыли полиномиальный алгоритм, вычисляющий наибольшую клику в заданном графе. Что тогда будет, согласно вариантам на картинке?



- а) А
- б) D
- в) С
- г) В

Правильный ответ: б)

**Задание № 3**

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Пусть  $X$  — задача из NP. Что верно?

- а)  $X$  может быть неразрешима
- б) Если  $X$  можно решить за полиномиальное время на ДМТ, то  $P=NP$
- в) Нет полиномиального алгоритма для  $X$
- г)  $X$  — NP-трудная
- д) Если  $X$  — NP-hard, то она NP-полная

Правильный ответ: в)

**Задание № 4**

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Для оценки сложности алгоритмов как правило используется

- а) Реальная сложность
- б) Асимптотическая сложность
- в) Сложность в худшем случае
- г) Сложность алгоритма в наилучшем случае
- д) Сложность в среднем

Правильный ответ: б)

Задание № 5

*Выберите один правильный вариант ответа.*

Какие существуют метрики, отображающие эффективность алгоритма?

- а) процессорное время, память
- б) надежность, масштабируемость
- в) адаптивность
- г) простота реализации

Правильный ответ: а)

### **ОМ открытого типа**

Задание № 1

*Дайте развернутый ответ.*

Что означает следующая фраза: «алгоритм X асимптотически более эффективен, чем Y»?

Правильный ответ:

X будет лучшим выбором для всех входов, за исключением, возможно, небольших входов.

Задание № 2

*Дайте развернутый ответ.*

Что такое временная сложность алгоритма?

Правильный ответ: функция размера входных и выходных данных, равная минимальному количеству элементарных операций, выполняемых алгоритмом для решения экземпляра задачи данного.

Задание № 3

*Дайте развернутый ответ.*

Что такое временная сложность алгоритма в худшем случае?

Правильный ответ: функция размера входных и выходных данных, равная максимальной количеству элементарных операций, выполняемых алгоритмом для решения экземпляра задачи указанного размера.

Задание № 4

*Дайте развернутый ответ.*

Что понимают под сложностью алгоритма?

Правильный ответ: время и количество памяти, необходимое алгоритму для успешной обработки входных данных.

Задание № 5

*Дайте развернутый ответ.*

В чем измеряется эффективность алгоритма в теоретическом анализе?

Правильный ответ: В количестве ключевых операций.

### **7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

| №<br>п/п | Вопросы к экзамену                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Структуры: назначение, описание в программе, принцип работы с данными.        |
| 2.       | Структурированные типы данных: классификация, назначение, область применения. |
| 3.       | Указатели и динамическая память.                                              |
| 4.       | Упорядочение массива. Разновидности сортировки: метод пузырька.               |
| 5.       | Быстрая сортировка. Модификации алгоритма.                                    |
| 6.       | Сортировка метод Шелла.                                                       |
| 7.       | Сортировка метод дерева.                                                      |
| 8.       | Способы вычисления рекуррентных отношений.                                    |
| 9.       | Линейные списки. Основные операции. Представление и реализация.               |
| 10.      | Стеки. Основные операции. Представление и реализация.                         |
| 11.      | Сортировка. Постановка задачи, основные определения.                          |
| 12.      | Классификация алгоритмов сортировки.                                          |
| 13.      | Сортировка оценка эффективности.                                              |
| 14.      | Сортировка подсчетом распределения (на массивах и на списках).                |
| 15.      | Поиск в линейной таблице: последовательный поиск.                             |
| 16.      | Поиск в линейной таблице: бинарный поиск.                                     |
| 17.      | Поиск в линейной таблице: интерполяционный поиск.                             |
| 18.      | Способы вычисления рекуррентных отношений.                                    |
| 19.      | Линейные списки. Основные операции. Представление и реализация.               |
| 20.      | Стеки. Основные операции. Представление и реализация.                         |
| 21.      | Сортировка. Постановка задачи, основные определения.                          |
| 22.      | Классификация алгоритмов сортировки.                                          |
| 23.      | Сортировка оценка эффективности.                                              |
| 24.      | Сортировка подсчетом распределения (на массивах и на списках).                |
| 25.      | Поиск в линейной таблице: последовательный поиск.                             |
| 26.      | Поиск в линейной таблице: бинарный поиск.                                     |
| 27.      | Поиск в линейной таблице: интерполяционный поиск.                             |
| 28.      | Указатели и динамическая память.                                              |
| 29.      | Структуры: назначение, описание в программе, принцип работы с данными.        |
| 30.      | Упорядочение массива. Разновидности сортировки: метод пузырька                |
| 31.      | Упорядочение массива. Разновидности сортировки: метод дерева                  |
| 32.      | Упорядочение массива. Разновидности сортировки: быстрая сортировка            |
| 33.      | Упорядочение массива. Разновидности сортировки: метод Шелла.                  |
| 34.      | Алгоритм циклический с предусловием                                           |
| 35.      | Методы оптимизации поиска                                                     |
| 36.      | Нелинейные связанные структуры. Деревья.                                      |
| 37.      | Основные операции с деревьями                                                 |
| 38.      | Поиск по дереву с удалением                                                   |
| 39.      | Поиск по бинарному дереву со вставкой                                         |

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| 40. | Алгоритм циклический с постусловием                                |
| 41. | Алгоритм циклический с параметром                                  |
| 42. | Рекурсивные функции                                                |
| 43. | Основные алгоритмические конструкции структурного программирования |
| 44. | Представление графов. Алгоритмы на графах.                         |
| 45. | Обход в глубину и обход в ширину.                                  |
| 46. | Поиск кратчайшего пути в не взвешенном графе.                      |
| 47. | Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.     |
| 48. | Пути в графе. Кратчайшие пути.                                     |
| 49. | Алгоритмы Дейкстры и Флойда.                                       |
| 50. | Алгоритм Дейкстры для разреженных графов.                          |
| 51. | Минимальное остовное дерево: алгоритмы Прима и Крускала.           |
| 52. | Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.     |
| 53. | Введение в динамическое программирование.                          |
| 54. | Решение задач с помощью метода динамического программирования.     |
| 55. | Массовая и индивидуальная задачи.                                  |
| 56. | Сложность алгоритма и кодирование входных и выходных данных.       |
| 57. | Полиномиальные алгоритмы и класс P.                                |
| 58. | Недетерминированные алгоритмы и класс NP.                          |
| 59. | Полиномиальная преобразуемость задач.                              |
| 60. | NP-трудные и NP-полные задачи.                                     |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |                         |
|---------|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|         |                                           |                         |                         |
| 2       | Экзамен                                   | «отлично»               | рейтинговый балл 80-100 |
|         |                                           | «хорошо»                | рейтинговый балл 65-79  |
|         |                                           | «удовлетворительно»     | рейтинговый балл 40-64  |
|         |                                           | «неудовлетворительно»   | рейтинговый балл 0-39   |



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)                                   | Тип (учебник, учебное<br>пособие, учебно-<br>методическое пособие,<br>практикум, др.) | Год издания | Количество в<br>научной<br>библиотеке /<br>Наименование<br>ЭБС |
|----------|---------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| 1        | Сундукова Т.О.      | Структуры и алгоритмы компьютерной<br>обработки данных | учебное пособие                                                                       | 2020        | ЭБС «IPRbooks»                                                 |
| 2        | Алексеев В.Е.       | Графы и алгоритмы                                      | учебное пособие                                                                       | 2020        | ЭБС «IPRbooks»                                                 |
| 3        | Вирт Никлаус        | Алгоритмы и структуры данных                           | учебник                                                                               | 2019        | ЭБС «IPRbooks»                                                 |

### 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)                                                    | Тип (учебник, учебное<br>пособие, учебно-<br>методическое пособие,<br>практикум, др.) | Год издания | Количество в<br>научной<br>библиотеке /<br>Наименование<br>ЭБС |
|----------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| 1        | Синюк В.Г.          | Алгоритмы и структуры данных                                            | Учебное пособие                                                                       | 2013        | ЭБС «IPRbooks»                                                 |
| 2        | Выжигин А.Ю.        | Информатика и программирование                                          | учебное пособие                                                                       | 2012        | ЭБС «IPRbooks»                                                 |
| 3        | Грибанов В.П.       | Высокоуровневые методы информатики<br>и программирования                | учебно-практическое<br>пособие                                                        | 2011        | ЭБС<br>«IPRbooks»                                              |
| 4        | Кирнос В.Н.         | Информатика 2. Основы алгоритмизации<br>и программирования на языке C++ | учебно-методическое<br>пособие                                                        | 2013        | ЭБС «IPRbooks»                                                 |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Алгоритмы и структуры данных. Онлайн-курс от Лекториум <https://www.lektorium.tv/course/22823>
- Лекции Технопарка. Алгоритмы и структуры данных. <https://habrahabr.ru/company/abbyy/blog/251561/>
- «Российское образование» - федеральный портал: <http://www.edu.ru/index.php>
- Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>
- Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
- Федеральная университетская компьютерная сеть России: <http://www.runnet.ru/>
- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам": <http://window.edu.ru/>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| №<br>п/п | Наименование ПО         | Реквизиты договора<br>(дата, номер, срок действия)                  |
|----------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1        | Microsoft Visual Studio | 652/2014 от 07.07.2014<br>До 01.07.2020. Продлевается каждые 3 года |

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

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)                                                                                                                                                               | Перечень основного оборудования                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Г-401. Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. | Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет- 16 шт. |