

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

Б1.О.24  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Алгоритмы и структуры данных**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)

Компьютерные технологии и математическое моделирование

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Э	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	48	48
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	80,35	80,35
Самостоятельная работа	100	100
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

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 составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

*(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)*

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до 31» августа 2026 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания № 2 от «15» сентября 2021 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
ПК-2: Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Знает основные методы и средства для понимания, совершенствования и применения современного математического аппарата.	Знать:  - структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, основные задачи анализа алгоритмов.
	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Умеет использовать методы и средства для понимания, совершенствования и применения современного математического аппарата.	Уметь:  - реализовывать алгоритмы и используемые структуры данных средствами языков программирования высокого уровня.
	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Владеет навыками использования методов и средств для понимания, совершенствования и применения современного математического аппарата.	Владеть: навыками использования изложенных в курсе общих схем, методов и приемов построения алгоритмов.

#### 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. Теория сложности	Лек 1	Теория сложности алгоритмов	2	2			Тест
	Пр31	Теория сложности алгоритмов	2	2			Тест
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.		8			Тест
	Пр3 2	Теория сложности алгоритмов	2	2			Тест
Модуль 2. Рекурсивная обработка иерархических списков	Лек 2	Рекурсия и рекурсивные алгоритмы	2	2			Тест
	Лек3	Решение задач на использование рекурсивных алгоритмов	2	2			Тест
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	8			Тест
	Пр3 3	Рекурсия и рекурсивные алгоритмы	2	2			Тест
	Пр3 4,5	Решение задач на использование рекурсивных алгоритмов.	2	4	10		Тест
Модуль 3. Поиск и сортировка.	Лек4	Сортировка: основные алгоритмы. .	2	2		2	Тест
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	8			Тест
	Лек5	Алгоритмы сортировки массивов. Внутренняя сортировка	2	2		2	Тест
	Пр3 6,7	Алгоритмы сортировки массивов. Внутренняя сортировка	2	4			Тест
	Лек6	Алгоритмы сортировки массивов. Внешняя сортировка	2	2			Тест

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр3 8,9	Алгоритмы сортировки массивов. Внешняя сортировка..	2	4	25		Тест, Отчет по практическому
	Лек7	Алгоритмы поиска в линейных структурах.	2	2			Тест
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	12			Тест
	Лек8	Алгоритмы поиска в тексте.	2	2			Тест
	Пр310	Алгоритмы поиска в линейных структурах.	2	2	15		Тест, Отчет по практическому занятию
	Лек9	Алгоритмы поиска в тексте.	2	2			Тест
	Пр11,12	Алгоритмы поиска в тексте.	2	4			Тест
	Лек10	Бинарные деревья поиска. (BST). Сбалансированные (АВЛ) деревья.	2	2			Тест
	Пр13	Бинарные деревья поиска. (BST).	2	2			Тест,
	Пр 14	Сбалансированные (АВЛ) деревья.	2	2			Тест
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	12			Тест
Модуль 4. Динамические структуры данных	Лек11	Динамические структуры данных: однонаправленные и двунаправленные списки	2	2			Тест
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	12			Тест

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр315, 16	Динамические структуры данных: однонаправленные и двунаправленные списки.	2	4			Тест
	Лек12	Динамические структуры данных: очередь и стек	2	2			Тест
	Пр3 17,18	Динамические структуры данных: очередь и стек	2	4			Тест
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	12			Тест
	Лек13	Динамические структуры данных: бинарные деревья.	2	2			Тест
	Пр319	Динамические структуры данных: бинарные деревья.	2	2	25		Тест, Отчет по практическому занятию
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	12			Тест
Модуль 5. Теория графов.	Лек14	Обходы в графах. Обход в глубину и обход в ширину. Поиск кратчайшего пути в взвешенном графе.	2	4			Тест
	Пр320	Алгоритмы обхода графа.	2	4			Тест
	Лек15	Поиск кратчайшего пути в взвешенном графе. Алгоритм построения эйлера пути.	2	2			Тест
	Пр21	Поиск кратчайшего пути в взвешенном графе.	2	2			Тест
	Лек16	Остовные деревья. Минимальное остовное дерево: алгоритмы Прима и Крускала.					

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр322,2 3	Алгоритм построения эйлера пути. Алгоритм построения минимального остовного дерева.	2	2	25		Тест, Отчет по практическому занятию
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	14			Тест
	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,35			
	Конт	Подготовка к экзамену	2	35,65			Тест
	ТИ1.	Итоговый тест по курсу через ЦТ 1	2	2			Тест
<b>Итого:</b>				<b>216</b>	<b>100</b>		

#### Схема расчета итогового балла

*Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)*

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, практических работ и самостоятельной работы студентов;
- интерактивные технологии в форме лекций-бесед.

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

### **6.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

### **6.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Студентам следует:

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.



### **6.3. Рекомендации по подготовке к экзамену**

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-2	Тестовые задания № 1-500 Вопросы к экзамену № 1-60

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

#### 7.2.1. Комплект отчетов по практическим работам (наименование оценочного средства)

##### Практическая работа «Динамические структуры данных»

##### Форма отчета по практической работе

Выполнить задание (пособие 6, Лабораторная работа 29. Динамические структуры данных: однонаправленные и двунаправленные списки, Лабораторная работа 30. Динамические структуры данных: очередь и стек, Лабораторная работа 31. Динамические структуры данных: бинарные деревья). Оформить отчет согласно требованиям.

##### Требования к оформлению

Работа выполняется согласно методическим указаниям. По каждой работе создается отчет. Отчет оформляется и сдается в цифровом виде. Отчет содержит:

- титульный лист (название вуза, кафедры, наименование работы, сведения о студенте (ФИО, группа), сведения о преподавателе);
- цель выполнения работы, блок-схема, текст кода, итоги работы в виде скриншотов.

##### Процедура оценивания

Практической работа выполняется, её работоспособность демонстрируется преподавателю, оформляется отчет по работе. По отчету проводится защита: студент отвечает на контрольные вопросы практической работы (не менее двух) и на вопросы по процессу выполнения работы (интерфейс программы и её функции).

##### Критерии оценки:

23-25 баллов - есть программный код программы, отчет по практической работе, студент ответил на два вопроса преподавателя;

19-22 балла - есть программный код программы, отчет по практической работе, студент ответил на один вопрос преподавателя;

10-18 есть программный код программы, отчет по практической работе;

1-9 баллов - есть программный код программы.

##### Практическая работа «Рекурсия и рекурсивные алгоритмы»

##### Форма отчета по практической работе

Выполнить задание (пособие 6, тема Лабораторная работа 34. Рекурсия и рекурсивные алгоритмы, тема Лабораторная работа 35. Решение задач на использование рекурсивных алгоритмов). Оформить отчет согласно требованиям.

##### Требования к оформлению

Работа выполняется согласно методическим указаниям. По каждой работе создается отчет. Отчет оформляется и сдается в цифровом виде. Отчет содержит:

- титульный лист (название вуза, кафедры, наименование работы, сведения о студенте (ФИО, группа), сведения о преподавателе;
- цель выполнения работы, блок-схема, текст кода, итоги работы в виде скриншотов.

### **Процедура оценивания**

Практической работа выполняется, её работоспособность демонстрируется преподавателю, оформляется отчет по работе. По отчету проводится защита: студент отвечает на контрольные вопросы практической работы (не менее двух) и на вопросы по процессу выполнения работы (интерфейс программы и её функции).

#### **Критерии оценки:**

9-10 баллов - есть программный код программы, отчет по практической работе, студент ответил на два вопроса преподавателя;

4-7 балла - есть программный код программы, отчет по практической работе; 1-3 балла - есть программный код программы.

#### **Практическая работа «Алгоритмы сортировки массивов»**

##### **Форма отчета по практической работе**

Выполнить задание (пособие 6. Лабораторная работа «Алгоритмы сортировки массивов. Внешняя сортировка», Лабораторная работа 42. Алгоритмы сортировки массивов. Внутренняя сортировка). Оформить отчёт согласно требованиям.

#### **Требования к оформлению**

Работа выполняется согласно методическим указаниям. По каждой работе создается отчет. Отчет оформляется и сдается в цифровом виде. Отчет содержит:

- титульный лист (название вуза, кафедры, наименование работы, сведения о студенте (ФИО, группа), сведения о преподавателе;
- цель выполнения работы, блок-схема, текст кода, итоги работы в виде скриншотов.

### **Процедура оценивания**

Практической работа выполняется, её работоспособность демонстрируется преподавателю, оформляется отчет по работе. По отчету проводится защита: студент отвечает на контрольные вопросы практической работы (не менее двух) и на вопросы по процессу выполнения работы (интерфейс программы и её функции).

#### **Критерии оценки:**

23-25 баллов - есть программный код программы, отчет по практической работе, студент ответил на два вопроса преподавателя;

19-22 балла - есть программный код программы, отчет по практической работе, студент ответил на один вопрос преподавателя;

10-18 есть программный код программы, отчет по практической работе;

1-9 баллов - есть программный код программы.

#### **Практическая работа «Алгоритмы поиска»**

##### **Форма отчета по практической работе**

Выполнить задание (пособие 6, Лабораторная работа 37.Алгоритмы поиска в линейных структурах, Лабораторная работа 39.Алгоритмы поиска в тексте). Оформить отчёт согласно требованиям.

### **Требования к оформлению**

Работа выполняется согласно методическим указаниям. По каждой работе создается отчет. Отчет оформляется и сдается в цифровом виде. Отчет содержит:

- титульный лист (название вуза, кафедры, наименование работы, сведения о студенте (ФИО, группа), сведения о преподавателе;
- цель выполнения работы, блок-схема, текст кода, итоги работы в виде скриншотов.

### **Процедура оценивания**

Практической работа выполняется, её работоспособность демонстрируется преподавателю, оформляется отчет по работе. По отчету проводится защита: студент отвечает на контрольные вопросы практической работы (не менее двух) и на вопросы по процессу выполнения работы (интерфейс программы и её функции).

### **Критерии оценки:**

13-15 баллов - есть программный код программы, отчет по практической работе, студент ответил на два вопроса преподавателя;

10-12 балла - есть программный код программы, отчет по практической работе, студент ответил на один вопрос преподавателя;

5-9 есть программный код программы, отчет по практической работе;

1-4 баллов - есть программный код программы.

### **Практические работы «Алгоритмы на графах»**

#### **Форма отчета по практической работе**

Выполнить задание (пособие 6, Лабораторная работа 44. Алгоритмы на графах. Алгоритмы обхода графа, Лабораторная работа 45. Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути). Оформить отчёт согласно требованиям.

### **Требования к оформлению**

Работа выполняется согласно методическим указаниям. По каждой работе создается отчет. Отчет оформляется и сдается в цифровом виде. Отчет содержит:

- титульный лист (название вуза, кафедры, наименование работы, сведения о студенте (ФИО, группа), сведения о преподавателе;
- цель выполнения работы, блок-схема, текст кода, итоги работы в виде скриншотов.

### **Процедура оценивания**

Практической работа выполняется, её работоспособность демонстрируется преподавателю, оформляется отчет по работе. По отчету проводится защита: студент отвечает на контрольные вопросы практической работы (не менее двух) и на вопросы по процессу выполнения работы (интерфейс программы и её функции).

### **Критерии оценки:**

23-25 баллов - есть программный код программы, отчет по практической работе, студент ответил на два вопроса преподавателя;

19-22 балла - есть программный код программы, отчет по практической работе, студент ответил на один вопрос преподавателя;

10-18 есть программный код программы, отчет по практической работе;

1-9 баллов - есть программный код программы.

### 7.2.2. Образцы тестовых заданий

#### Модуль I. Работа с алгоритмами

1. Какой из перечисленных типов данных не является типом данных в C++?
  - float
  - double
  - int
  - real
2. Простыми типами данных в C++ являются:
  - целые – int, вещественные – float или double, символьные – string
  - целые – int, вещественные – float или double, символьные – char
  - целые – bool, вещественные – float или double, символьные – string
  - целые – int, вещественные – float или real, символьные – char
3. Структура объявления переменных в C++
  - [=]; <идент. 2>, ...;
  - [:=], <идент. 2>, ...;
  - [=], <идент. 2>, ...;
  - [==]; <идент. 2>, ...;
4. 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
5. 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

6. Алгоритм попарного сравнения элементов одномерного массива называется:
  - пирамидальная сортировка
  - сортировка методом простого выбора
  - сортировка методом простого включения
  - сортировка методом «пузырька»

7. 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»
8. Алгоритм последовательного обмена минимального и первого элементов неотсортированной части массива называется:
- пирамидальная сортировка
  - сортировка методом простого выбора
  - сортировка методом простого включения
  - сортировка методом «пузырька»
9. 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
10. Укажите общие критерии оценки алгоритмов сортировки (2 критерия):
- ☐ вид алгоритма сортировки
  - ☐ реализация на конкретном языке программирования
  - ☐ время работы в лучшем и худшем случаях
  - ☐ поведение алгоритма сортировки

### **Модуль III. Динамические структуры данных**

11. 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
12. 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
13. 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
14. 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
15. Укажите достоинства связного представления данных (обращение к данным через указатели), выберите 2 показателя.
- ☐ большая гибкость структуры
  - ☐ 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

#### Модуль IV. Рекурсия

16. 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.*
17. 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.*
18. 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.*
19. 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);
    }
}
```

20. Ниже на языке программирования C++ записан рекурсивный алгоритм F. Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(5)?

```
intF (int n)
{
    if(n >2)
        return F(n-1)+F(n-2);
    elsereturn 1;
}
```

#### Модуль V. Работа с графами

21. 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:

22. 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:



### 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 пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|
| 1        | Сундукова Т.О.      | Структуры и алгоритмы компьютерной 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 пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование 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 и программирования                | учебно-практическое пособие                                                 | 2011        | ЭБС «IPRbooks»                                        |
| 4        | Кирнос В.Н.         | Информатика 2. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++ | учебно-методическое 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        | УЛК.- 314. Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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. | 25 посадочных мест. Переносной проектор, экран, стол ученический-26 шт., стол преподавательский-1 шт., стул-30 шт., доска аудиторная (маркерная)-1шт., компьютер с выходом в сеть Интернет – 21 шт. |
| 2        | УЛК-310. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых                                                                                                                                                                                                 | 70 посадочных мест, (Стол ученический двухместный (моноблок) – 35 шт.), стол преподавательский-1 шт., стул - 2шт., доска аудиторная(меловая)-1 шт.                                                  |

| №<br>п/п | <b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>                                                                                                                                                        | <b>Перечень основного оборудования</b>                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|          | и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                   |
| 3        | 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. |