

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Алгоритмы и структуры данных

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

((указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО))

Направленность (профиль)

«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

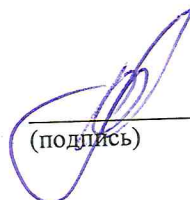
Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2023

Разработчик:

доцент, к.т.н.
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

А.А. Шейникова
И.О.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 8 от 13.03.2023г.

и.о. Заведующий кафедрой

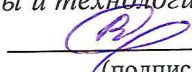


(подпись)

/ В.В. Соболева /
И.О.Ф.

Согласовано:


Председатель МКН «Информационные системы и технологии» направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»



(подпись)


/ В.В. Соболева /
И.О.Ф.

Начальник УМУ




(подпись) / И.В. Аксютина /
И. О. Ф

Начальник УМУ ВО



(подпись) / Р.А. Рудикова /
И. О. Ф

Начальник УИТ



(подпись) / С. В. Пригаро /
И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/ Л.С. Гаврилова /
И. О. Ф

Содержание

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-6 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- основы математики, физики, вычислительной техники и программирования – ОПК-1.1.;
- методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий – ОПК-6.1.;

уметь:

- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования – ОПК-1.2.;
- применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий – ОПК-6.2.;

иметь навыки:

- теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности – ОПК-1.3.;
- программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач – ОПК-6.3.;

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.О.09 «Алгоритмы и структуры данных» реализуется в рамках Блок 1. «Дисциплины (модули)», обязательная часть.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.	1 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 34 часов; всего - 34 часов	1 семестр – 8 часов; всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 34 часов; всего - 34 часов	1 семестр – 8 часов; всего - 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 34 часа; всего - 34 часа	1 семестр – 10 часов; всего - 10 часов
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 78 часов; всего - 78 часов	1 семестр – 154 часа; всего - 154 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 2	семестр – 1
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 2	семестр – 1
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	33	2	6	6	6	15	
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	33	2	6	6	6	15	
3	Раздел 3. Сортировки	40	2	8	8	8	16	Экзамен, контрольная работа
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	40	2	8	8	8	16	
5	Раздел 5. Деревья	34	2	6	6	6	16	
	Итого	180		34	34	34	78	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	33	1	1	1	2	29	
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	33	1	2	1	2	28	
3	Раздел 3. Сортировки	40	1	2	2	2	34	Экзамен, контрольная работа
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	40	1	2	2	2	34	
5	Раздел 5. Деревья	34	1	1	2	2	29	
	Итого	180		8	8	10	154	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Методы алгоритмизации: алгоритм и структура данных. Базовые виды алгоритмов, их характеристики и методы анализа. Разработка и отбор соответствующих алгоритмов для обработки данных. Основы программирования: создание алгоритмов для вычисления чисел Фибоначчи, проверки числа на простоту, быстрого возведения числа в целую степень. Особенности использования алгоритмов для работы с массивами: создание однопроходных алгоритмов, поиск минимального элемента, бинарный поиск
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Методы алгоритмизации: элементарные структуры данных. Определение понятия «абстрактного типа данных». Основные абстракции данных. Изучение основных линейных и нелинейных структур данных. Амортизационный анализ и его особенности. Основы программирования: Виды структур и абстрактные типы данных: массив и динамический массив, стек, очередь и дэж, очередь с приоритетом. Связные списки: однонаправленные и двунаправленные, двоичная куча. Недостатки и преимущества каждого вида структур и их реализация в виде программного кода
3	Раздел 3. Сортировки	Методы алгоритмизации: виды алгоритмов, сортировка одного, двух и трёх элементов, сортировка выбором, сортировка вставками, сортировка пузырьком, быстрая сортировка Хоара, сортировка слиянием, в том числе двух упорядоченных массивов, сортировка подсчётом, поразрядная сортировка, пирамидальная сортировка. Технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий: оценка скорости работы алгоритмов сортировки
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Методы алгоритмизации: метод поиска хешированием, виды хеш-функции, в том числе хеш-функции строк, хеш-таблицы и способы их применения. Технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий: основные методы разрешения коллизий, методы вставки, удаления и поиска элементов, сравнение хеш-таблиц по затратам времени и памяти
5	Раздел 5. Деревья	Инструменты управления заинтересованными сторонами проекта, управления планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений: представление деревьев в памяти, способы обхода дерева. Методы алгоритмизации: двоичные деревья поиска и группа самобалансирующихся деревьев. Основы программирования: декартовы и AVL-деревья, абстрактный тип данных «ассоциативный массив»

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Входное тестирование. Лабораторная работа №1. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования для решения задач в области информационных систем и технологий: основные алгоритмы и структура данных
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Лабораторная работа №2. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования для решения задач в области информационных систем и технологий: бинарные отношения, операции над ними, виды Лабораторная работа №3. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования для решения задач в области информационных систем и технологий: функция как вид отношения, свойства, виды
3	Раздел 3. Сортировки	Лабораторная работа №4. Применение методов моделирования: графы, подграфы, способы задания графов и операции над ними. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования Лабораторная работа №5. Применение методов моделирования: изоморфизм, связность. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Лабораторная работа №6. Применение методов моделирования: алгоритмы поиска путей на графах. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования Лабораторная работа №7. Применение методов моделирования: алгоритмы поиска кратчайших маршрутов на взвешенных графах. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования
5	Раздел 5. Деревья	Лабораторная работа №8. Применение методов моделирования: дерево, остов. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования Лабораторная работа №9. Применение методов моделирования: фундаментальные циклы, матрица фундаментальных циклов. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Подготовка презентаций, работа с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий). Формирование и отбор оптимальных структур данных. Разработка соответствующих алгоритмов для обработки таких

		данных.
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Анализ входной информации. Работа с бинарными отношениями, выполнение операций над ними, проверка свойств. Работа с функциями, проверка свойства
3	Раздел 3. Сортировки	Теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности с применением графовых структур, подграфов, типами графов. Выполнение операций над графами. Изоморфизм, связность. Анализ входной информации.
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности с применением алгоритмов поиска путей на графах, эйлеровыми и гамильтоновыми циклами, алгоритмов поиска кратчайших маршрутов на взвешенных графах. Анализ входной информации.
5	Раздел 5. Деревья	Теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности с применением деревьев, остовов, фундаментальных циклов. Анализ входной информации.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №1 Подготовка к практической работе №1 Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №2-3 Подготовка к практической работе №2-3 Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
3	Раздел 3. Сортировки	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №4-5 Подготовка к практической работе №4-5 Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №6-7 Подготовка к практической работе №6-7	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]

		Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	
5	Раздел 5. Деревья	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №8-9 Подготовка к практической работе №8-9 Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №1 Подготовка к практической работе №1 Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №2-3 Подготовка к практической работе №2-3 Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
3	Раздел 3. Сортировки	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №4-5 Подготовка к практической работе №4-5 Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №6-7 Подготовка к практической работе №6-7 Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
5	Раздел 5. Деревья	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к лабораторной работе №8-9 Подготовка к практической работе №8-9 Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]

5.2.5. Темы контрольных работ

«Виды алгоритмов: сортировка»

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><u>Лекция</u> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой</p>
<p><u>Лабораторное занятие</u> Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ</p>
<p><u>Практические занятия</u> Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p>
<p><u>Самостоятельная работа</u> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: – конспектирование (составление тезисов) лекций; – выполнение контрольных работ; – решение задач; – работу со справочной и методической литературой; Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: – повторения лекционного материала; – подготовки к практическим и лабораторным занятиям; – изучения учебной и научной литературы; – изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); – решения задач, выданных на практических занятиях; – подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; – выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях. – проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения задач, представленных в учебно-методических материалах кафедры по отдельным вопросам изучаемой темы.</p>

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в перечне вопросов

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины *«Алгоритмы и структуры данных»*.

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина *«Алгоритмы и структуры данных»* проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине *«Алгоритмы и структуры данных»* с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

По дисциплине *«Алгоритмы и структуры данных»* лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине *«Алгоритмы и структуры данных»* лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает

всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Шапорев С.Д. Дискретная математика. курс лекций и практических занятий: учебное пособие / С.Д. Шапорев. – СПб.: «БХВ - Санкт-Петербург». – 2006. – 396с. – ISBN 5-94157-703-6.

2. Бережной, В.В. Дискретная математика: учебное пособие (курс лекций): учебное пособие / В.В. Бережной, А.В. Шапошников. – Ставрополь: Издательство ФГБОУ ВО «СКФУ». – 2016. – 199с. – [Электронный ресурс] Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466802

3. Судоплатов, С.В. Дискретная математика: учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – Новосибирск: Издательство ФГБОУ ВО «НГТУ». – 2012. – 278с. – ISBN 978-5-7782-1815-4. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>

б) дополнительная учебная литература:

4. Назаренко, П.А. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / П.А. Назаренко. – Самара: Издательство ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики». – 2015. – 130с. – ISBN 2227-8397. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71819.html>

5. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 540 с. — ISBN 978-5-4497-0875-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102012.html>

6. Синюк, В.Г. Алгоритмы и структуры данных: лабораторный практикум: учебное пособие / В.Г. Синюк, Ю.Д. Рязанов. – Белгород: Издательство «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова». – 2013. – 204с. – ISBN 978-5-361-00194-1. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28363.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Шикульский, М.И. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / М.И. Шикульский. – Астрахань: АГАСУ. – 2019г. – 38с. <http://moodle.aucu.ru>

8. Шикульский, М.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / М.И. Шикульский. – Астрахань: АГАСУ. – 2019г. – 30с. <http://moodle.aucu.ru>

9. Шикульский, М.И. Методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / М.И. Шикульский. – Астрахань: АГАСУ. – 2019г. – 40с. <http://moodle.aucu.ru>

10. Шикульский, М.И. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / М.И. Шикульский. – Астрахань: АГАСУ. – 2019г. – 16с. <http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

11. Курс: «Алгоритмы и структуры данных» <https://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/info>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365 A1
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. Google Chrome
5. VLC media player
6. Apache Open Office
7. Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
8. Kaspersky Endpoint Security
9. Internet Explorer
10. Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
11. Mathcad Education – University Edition.
12. Yandex браузер.

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>), (<http://moodle.aucu.ru>);
2. Электронно-библиотечные системы «Университетская библиотека» (<http://biblioclub.ru/>);
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>);
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207,209,211	<p style="text-align: center;">№ 207</p> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p style="text-align: center;">№209</p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p> <p style="text-align: center;">№211</p> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры -15 шт.</p>

		Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
2	<p>Помещения для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории № 201, 203</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18а, библиотека, читальный зал.</p>	<p>№ 201 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p> <p>№ 203 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p> <p>библиотека, читальный зал, Комплект учебной мебели. Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p>

10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей)

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Алгоритмы и структуры данных»
по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,
направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и
архитектуре»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью учебной дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **09.03.02 «Информационные системы и технологии».**


Учебная дисциплина Б1.О.09 «Алгоритмы и структуры данных» входит в Блок 1 «Дисциплины», обязательная часть.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Информатика».

Краткое содержание дисциплины:

- Раздел 1.** Базовые алгоритмы.
- Раздел 2.** Элементарные структуры данных.
- Раздел 3.** Сортировки.
- Раздел 4.** Хеш-таблицы.
- Раздел 5.** Деревья.

и.о. Заведующий кафедрой


_____ / **В.В. Соболева** /
подпись И.О.Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы

Б1.О.09 «Алгоритмы и структуры данных»

(наименование дисциплины с указанием блока)

**ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и
архитектуре»
по программе бакалавриата**

Алехиным М.А. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре САПРиМ (разработчик – доцент, к.т.н. А.А. Олейников).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017г. №923, редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020г., 8.02.2021г. и зарегистрированного в Минюсте России от 12.10.2017г, №48535.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла Блок 1. «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Алгоритмы и структуры данных» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины.

Учебная дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *бакалавриата*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления

подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и специфике дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПРиМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» в АГАСУ, а также оценить степень сформированной компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе *бакалавриата*, разработанные доцентом, к.т.н, А.А. Олейниковым соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и могут быть использованы к использованию.

Рецензент:

Заместитель генерального директора
по строительству Общества с
ограниченной ответственностью
«Астраханские цифровые технологии»



/Алехин М.А./
(Ф.И.О.)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы

Б1.О.09 «Алгоритмы и структуры данных»

(наименование дисциплины с указанием блока)

**ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и
архитектуре»
по программе бакалавриата**

Евсиной Е.М. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Алгоритмы и структуры данных»* ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре САПРиМ (разработчик – доцент, к.т.н. А.А. Олейников).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Алгоритмы и структуры данных»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017г. №923, редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020г., 8.02.2021г. и зарегистрированного в Минюсте России от 12.10.2017г, №48535.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла Блок 1. «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Алгоритмы и структуры данных»* закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины.

Учебная дисциплина *«Алгоритмы и структуры данных»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *бакалавриата*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления

подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и специфике дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПРиМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

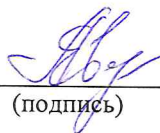
Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» в АГАСУ, а также оценить степень сформированной компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре», по программе *бакалавриата*, разработанные доцентом, к.т.н, А.А. Олейниковым соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и могут быть использованы к использованию.

Рецензент:

Евсина Елена Михайловна,
доцент кафедры «Автоматизированные
системы обработки информации и
управления (АСОИУ)» ФГБОУ ВО
«Астраханский государственный
технический университет» к.т.н., доцент


(подпись)

/Евсина Е.М./
(Ф.И.О.)



Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор

Е.В. Богдалова /

И. О. Ф.

2023г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Алгоритмы и структуры данных

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2023

Разработчики:

Гордеев К. М. Н.
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

А.А. Шейников
И.О.Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 8 от 13.03.2023г.

и.о. Заведующий кафедрой

(подпись)

/ В.В. Соболева /
И.О.Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии» направленность (профиль)
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

(подпись)

/ В.В. Соболева /
И.О.Ф.

Начальник УМУ

(подпись)

/ И.В. Алексеева /
И. О. Ф

Начальник УМУ ВО

(подпись)

/ Г.А. Давыдов /
И. О. Ф

Содержание

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	5
1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля успеваемости.....	5
1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.3 Шкала оценивания	7
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	8
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	11
<i>Приложение</i>	12

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
1	2	3					4
ОПК-1 – Сposобен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	X	X	X	X	X	Экзамен, вопросы 1-11
	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования			X	X		Контрольная работа задание 1-3
	Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	X	X	X	X	X	Итоговый тест вопросы 1-19
	Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	X	X	X	X	X	Экзамен, вопросы 12-22
ОПК-6 – Сposобен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	X	X	X	X	X	Контрольная работа задание 4-6
	Иметь навыки: программирование, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	X	X	X	X	X	Итоговый тест вопросы 20-39

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Обучающийся не знает и не понимает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Обучающийся слабо знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Обучающийся знает и понимает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Обучающийся детально знает и понимает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением	Обучающийся не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением	Обучающийся умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением	Обучающийся умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением	Обучающийся умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением

	<p>естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p>научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p>ных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p>нерных знаний, методов математического анализа и моделирования для типовых ситуаций</p>	<p>нерных знаний, методов математического анализа и моделирования, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий</p>
<p>ОПК-6 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий</p>	<p>Имеет навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся не имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся имеет слабые навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий</p>
	<p>Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий</p>	<p>Обучающийся не знает и не понимает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий</p>	<p>Обучающийся знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий</p>	<p>Обучающийся знает и понимает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий</p>	<p>Обучающийся знает и понимает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
<p>Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии</p>	<p>Обучающийся не умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования</p>	<p>Обучающийся умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования</p>	<p>Обучающийся умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач</p>	<p>Обучающийся умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач</p>	

	программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	нальных задач в области информационных систем и технологий в типовых ситуациях	нальных задач в области информационных систем и технологий, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Имеет навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Обучающийся не имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Обучающийся имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий

1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы/задания к экзамену (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Не полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

a) типовые задания для контрольной работы (Приложение 2)

b) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и номера издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п 1	Оценка 2	Критерии оценки 3
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Тест

а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)*
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По шкале зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено (для заочной формы обучения)	Журнал успеваемости преподавателя
3.	Тест	Входное тестирование перед изучением дисциплины, итоговое тестирование, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале (зачтено/не зачтено)	Журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы и задания к экзамену

Знать. ОПК-1

1. Основы программирования. Понятие типов и структур данных. Оперативные и внешние структуры.
2. Методы моделирования. Определение и представление структур данных. Стандартные и пользовательские типы данных.
3. Методы моделирования. Классификация структур данных. Векторы и массивы как статистические структуры.
4. Методы моделирования. Записи и таблицы как статические структуры.
5. Основы программирования. Понятие списковой структуры. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками.
6. Основы программирования. Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью. Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.
7. Методы теоретического исследования объектов профессиональной деятельности. Понятие динамических структур данных. Организация одно-связных и двух-связных списков. Простейшие операции над одно-связанными списками.
8. Методы теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.
9. Используя основные методы моделирования, указать, что структура данных представляет собой:
 - а) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами и группами данных;
 - б) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами данных
 - в) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными группами данных
 - г) некоторую иерархию данных
10. Используя основные методы моделирования, указать, что линейный список, в котором доступен только последний элемент, называется:
 - а) стеком
 - б) очередью
 - в) деком
 - г) массивом
 - д) кольцом
11. Используя основные методы моделирования, указать, что структура данных работа, с элементами которой организована по принципу FIFO (первый пришел - первый ушел) это –
 - а) стек
 - б) дек
 - в) очередь
 - г) список

Знать. ОПК-6

12. Методы алгоритмизации. Алгоритм сведения m -арного дерева к бинарному; основные операции над деревьями; виды обхода.
13. Методы алгоритмизации. Понятие поиска, ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.
14. Технологии программирования. Последовательный поиск и его эффективность. Индексно-последовательный поиск.
15. Технологии программирования. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности

поиска элемента; переупорядочивание путем перестановки в начало списка.

16. Методы алгоритмизации. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.

17. Технологии программирования. Бинарный поиск. Поиск по бинарному дереву и поиск с включением.

18. Методы алгоритмизации. Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.

19. Технологии программирования. Сортировка методом прямого выбора, методом прямого включения, методом прямого обмена.

20. Представить программу, реализующую алгоритм нахождения кратчайшего пути от вершины s до вершины t , выбрав правильный ответ:

- a) нахождение пути от вершины s до всех вершин графа
- b) нахождение пути от вершины s до заданной вершины графа
- c) нахождение кратчайших путей от вершины s до всех вершин графа
- d) нахождение кратчайшего пути от вершины s до вершины t графа
- e) нахождение всех путей от каждой вершины до всех вершин графа

21. Представить программу, реализующую алгоритм Дейкстры - нахождения кратчайшего пути от вершины s до вершины t , который заключается:

- a) вычислении верхних ограничений $d[v]$ в матрице весов дуг $a[u,v]$ для u, v
- b) вычислении верхних ограничений $d[v]$
- c) вычислении верхних ограничений в матрице весов дуг $a[u,v]$
- d) вычислении нижних ограничений $d[v]$ в матрице весов дуг $a[u,v]$ для u, v

22. Представить программу, реализующую алгоритм улучшения $d[v]$ в алгоритме Форда- Беллмана, которое производится по формуле:

- a) $D[v] := D[u] + a[u,v]$
- b) $D[v] := D[u] - a[u,v]$
- c) $D[v] := a[u,v]$
- d) $D[v] := D[u]$

Типовые задания для контрольной работы

Вариант 0

Уметь. Иметь навыки. ОПК-1

1. При экспериментальном исследовании объектов в сфере строительства и архитектуры используются понятия класса и структуры:
 - а) объясните отличие класса (`class`) от структуры (`struct`),
 - б) указать, какие из *<предложенных>* структур данных являются индексируемыми структурами.
2. В основах программирования используют понятие связанного списка. Показать:
 - а) как можно представить разреженную матрицу (*sparse matrix*) с использованием связанного списка,
 - б) как можно эффективно представить разреженную матрицу с использованием массива,
 - в) что можно сказать о сложности хранения (*space complexity*) такого подхода.
3. Для решения стандартных задач с применением естественнонаучных и инженерных знаний используются понятия векторов, деков, списков, множеств (мульти-множеств) (STL). Приведите пример стандартных задач в сфере строительства и архитектуры.

Уметь. Иметь навыки. ОПК-6

4. Применяя методы алгоритмизации, указать как организовать поиск заданного элемента в односвязном списке (SLL)?
5. Применяя технологии программирования, показать, что собой представляет дерево бинарного поиска (*binary search tree*), классы `shared_ptr` и `unique_ptr` (типы интеллектуальных указателей).
6. Предположим, что задана функция $f(x) = x \% 7$ и используется линейное исследование (*linear probing*) для размещения ключей 37,38,72,48,98,11,56 в таблице с индексацией элементов от 0 до 6. Применяя методы алгоритмизации, показать на какой позиции в таблице будет размещен элемент 11?

Типовой комплект вопросов для входного тестирования

1. Для решения стандартных профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, используется линейный последовательный список, в котором включение/исключение элементов возможно с обоих концов, который называется:
 - a) стеком
 - b) очередью
 - c) деком
 - d) кольцевой очередью
2. Для решения стандартных профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, используется понятие очереди, особенности которой в том, что она:
 - a) открыта с обеих сторон
 - b) открыта с одной стороны на вставку и удаление
 - c) доступен любой элемент
3. Для решения стандартных профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, используется понятие стека, особенности в том, что он:
 - a) открыт с обеих сторон на вставку и удаление
 - b) доступен любой элемент
 - c) открыт с одной стороны на вставку и удаление
4. В основах программирования одну из дисциплин обслуживания принято называть FIFO, указать правильный ответ:
 - a) стек
 - b) очередь
 - c) дек
5. В основах программирования одна из операций читает верхний элемент стека без удаления, указать правильный ответ:
 - a) pop
 - b) push
 - c) stackpop
6. В основах программирования существуют правила выборки элемента из стека, выбрать правильный ответ:
 - a) первый элемент
 - b) последний элемент
 - c) любой элемент
7. В основах программирования выполняется освобождение памяти от удаленного из списка элемента, указать правильный ответ:
 - a) p=getnode
 - b) ptr(p)=nil
 - c) freenode(p)
 - d) p=lst.
8. В методах алгоритмизации и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий граф – это:
 - a) Нелинейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»

- b) Линейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»
- c) Нелинейная структура данных, реализующая отношение «многие к одному»
- d) Нелинейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим»
- e) Линейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим»

9. В методах алгоритмизации и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий узлам (или вершинам) графа можно сопоставить:

- a) отношения между объектами
- b) объекты
- c) связи
- d) типы отношений
- e) множества

10. В методах алгоритмизации и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий, если последовательность вершин v_0, v_1, \dots, v_p определяет путь в графе G , то его длина определяется:

- a) $\sum_{i=1}^p a(v_{i-1}, v_i)$
- b) $\sum_{i=1}^p a(v_{i+1}, v_i)$
- c) $\sum_{i=2}^p a(v_{i-1}, v_i)$
- d) $\sum_{i=0}^p a(v_{i-1}, v_i)$

11. Используя языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий, указать, какой метод поиска представлен в следующем фрагменте:

REPEAT I:=I+1 UNTIL (A[I]=X) OR (I=N);

- a) последовательный
- b) двоичный
- c) восходящий
- d) нисходящий
- e) смешанный

12. Используя языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий, указать, какой метод поиска представлен в следующем фрагменте:

REPEAT K:=(I+J)DIV 2; IF X>A[K] THEN I=K+1 ELSE J:=K-1;
UNTIL (A[K]=X) OR (I>J);

- a) последовательный
- b) бинарный
- c) восходящий
- d) нисходящий
- e) смешанный

13. Используя языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий, показать, что реализация поиска в линейном списке выглядит следующим образом:

- a) WHILE (P<>NIL) AND (P^.KEY<>X) DO P:=P^.NEXT
- b) WHILE (P<>NIL) DO P:=P^.NEXT
- c) WHILE AND (P^.KEY<>X) DO P:=P^.NEXT
- d) WHILE (P<>NIL) AND (P^.KEY<>X) P:=P^.NEXT
- e) WHILE (P<>NIL P^.KEY<>X) DO P:=P^.NEXT

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

Знать. ОПК – 1

1. Какой поиск эффективнее?

- a) линейный,
- b) бинарный,
- c) без разницы.

2. В чём суть бинарного поиска?

- a) нахождение элемента массива x путём деления массива пополам каждый раз, пока элемент не найден,
- b) нахождение элемента x путём обхода массива,
- c) нахождение элемента массива x путём деления массива.

3. Как расположены элементы в массиве бинарного поиска?

- a) по возрастанию,
- b) хаотично,
- c) по убыванию.

4. В чём суть линейного поиска?

- a) производится последовательный просмотр от начала до конца и обратно через 2 элемента,
- b) производится последовательный просмотр элементов от середины таблицы,
- c) производится последовательный просмотр каждого элемента.

5. Где наиболее эффективен метод транспозиций?

- a) в массивах и в списках,
- b) только в массивах,
- c) только в списках.

6. В чём суть метода транспозиции?

- a) перестановка местами соседних элементов
- b) нахождение одинаковых элементов
- c) перестановка найденного элемента на одну позицию в сторону начала списка.

7. Что такое уникальный ключ?

- a) если разность значений двух данных равна ключу,
- b) если сумма значений двух данных равна ключу,
- c) если в таблице есть только одно данное с таким ключом.

8. В чём состоит назначение поиска?

- a) среди массива данных найти те данные, которые соответствуют заданному аргументу,
- b) определить, что данных в массиве нет,
- c) с помощью данных найти аргумент.

9. Элемент дерева, который не ссылается на другие, называется

- a. корнем,
- b. листом,

- c. узлом,
- d. промежуточным.

10. Элемент дерева, на который не ссылаются другие, называется

- a. корнем,
- b. листом,
- c. узлом,
- d. промежуточным.

11. Элемент дерева, который имеет предка и потомков, называется

- a. корнем,
- b. листом,
- c. узлом,
- d. промежуточным.

12. Высотой дерева называется

- a. максимальное количество узлов,
- b. максимальное количество связей,
- c. максимальное количество листьев,
- d. максимальная длина пути от корня до листа.

13. Степенью дерева называется

- a. максимальная степень всех узлов,
- b. максимальное количество уровней его узлов,
- c. максимальное количество узлов,
- d. максимальное количество связей,
- e. максимальное количество листьев.

14. Как определяется длина пути дерева

- a. как сумма длин путей всех его узлов,
- b. как количество ребер от узла до вершины,
- c. как количество ребер от листа до вершины,
- d. как максимальное количество ребер,
- e. как максимальное количество листьев,
- f. как длина самого длинного пути от ближнего узла до какого-либо листа.

15. Дерево называется бинарным, если

- a. количество узлов может быть либо пустым, либо состоять из корня с двумя другими бинарными поддеревьями,
- b. каждый узел имеет не менее двух предков,
- c. от корня до листа не более двух уровней,
- d. от корня до листа не менее двух уровней.

16. Бинарное дерево можно представить

- a. с помощью указателей,
- b. с помощью массивов,
- c. с помощью индексов,
- d. правильного ответа нет.

17. Какой метод поиска представлен в следующем фрагменте REPEAT I:=I+1 UNTIL (A[I]=X) OR (I=N);

- a. последовательный,

- b. двоичный,
- c. восходящий,
- d. нисходящий,
- e. смешанный.

18. Какой метод поиска представлен в следующем фрагменте
 REPEAT K:=(I+J)DIV 2; IF X>A[K] THEN I=K+1 ELSE J:=K-1;
 UNTIL (A[K]=X) OR (I>J);

- a. последовательный,
- b. бинарный,
- c. восходящий,
- d. нисходящий,
- e. смешанный.

19. Реализация поиска в линейном списке выглядит следующим образом:

- a. WHILE (P<>NIL) AND (P^.KEY<>X) DO P:=P^.NEXT,
- b. WHILE (P<>NIL) DO P:=P^.NEXT,
- c. WHILE AND (P^.KEY<>X) DO P:=P^.NEXT,
- d. WHILE (P<>NIL) AND (P^.KEY<>X) P:=P^.NEXT,
- e. WHILE (P<>NIL P^.KEY<>X) DO P:=P^.NEXT.

Знать. ОПК – 6

20. Как называются предки узла, имеющие уровень на единицу меньше уровня самого узла

- a. детьми,
- b. родителями,
- c. братьями.

21. Стандартным способом устранения рекурсии при поиске в глубину является использование:

- a. массива,
- b. очереди,
- c. стека,
- d. циклического списка.

22. При поиске в ширину используется:

- a. массив,
- b. очередь,
- c. стек,
- d. циклический список.

23. В последовательном файле доступ к информации может быть

- a. только последовательным,
- b. как последовательным, так и произвольным,
- c. произвольным,
- d. прямым.

24. Граф – это

- a. нелинейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»,
- b. линейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»,

- c. нелинейная структура данных, реализующая отношение «многие к одному»,
- d. нелинейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим»,
- e. линейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим».

25. Узлам (или вершинам) графа можно сопоставить:

- a. отношения между объектами,
- b. объекты,
- c. связи,
- d. типы отношений,
- e. множества.

26. Рёбрам графа можно сопоставить:

- a. связи,
- b. типы отношений,
- c. множества,
- d. объекты,
- e. отношения между объектами.

27. Граф, содержащий только ребра, называется

- a. ориентированным,
- b. неориентированным,
- c. простым,
- d. смешанным.

28. Граф, содержащий только дуги, называется

- a. ориентированным,
- b. неориентированным,
- c. простым,
- d. смешанным,

29. Граф, содержащий дуги и ребра, называется

- a. ориентированным,
- b. неориентированным,
- c. простым,
- d. смешанным.

30. Есть несколько способов представления графа в ЭВМ. Какой из способов приведенных ниже не относится к ним

- a. матрица инциденций,
- b. матрица смежности,
- c. список ребер,
- d. массив инцидентности.

31. Если последовательность вершин v_0, v_1, \dots, v_p определяет путь в графе G , то его длина определяется:

- a. $\sum_{i=1}^p a(v_{i-1}, v_i)$,
- b. $\sum_{i=1}^p a(v_{i+1}, v_i)$,
- c. $\sum_{i=2}^p a(v_{i-1}, v_i)$,

$$d. \sum_{i=0}^p a(v_{i-1}, v_i)$$

32. Каким образом осуществляется алгоритм нахождения кратчайшего пути от вершины s до вершины t ?

- нахождение пути от вершины s до всех вершин графа,
- нахождение пути от вершины s до заданной вершины графа,
- нахождение кратчайших путей от вершины s до всех вершин графа,
- нахождение кратчайшего пути от вершины s до вершины t графа,
- нахождение всех путей от каждой вершины до всех вершин графа.

33. Суть алгоритма Дейкстры - нахождение кратчайшего пути от вершины s до вершины t - заключается в

- вычислении верхних ограничений $d[v]$ в матрице весов дуг $a[u,v]$ для u, v ,
- вычислении верхних ограничений $d[v]$,
- вычислении верхних ограничений в матрице весов дуг $a[u,v]$,
- вычислении нижних ограничений $d[v]$ в матрице весов дуг $a[u,v]$ для u, v .

34. Улучшение $d[v]$ в алгоритме Форда- Беллмана производится по формуле

- $D[v] := D[u] + a[u,v]$,
- $D[v] := D[u] - a[u,v]$,
- $D[v] := a[u,v]$,
- $D[v] := D[u]$.

35. Строка представляет собой

- конечную линейно-упорядоченную последовательность простых данных символьного типа,
- конечную последовательность простых данных символьного типа,
- конечную последовательность простых данных,
- последовательность данных символьного типа.

36. Граф, содержащий только ребра, называется

- ориентированным,
- неориентированным,
- простым,
- связным.

37. Граф, содержащий только дуги, называется

- ориентированным,
- неориентированным,
- простым,
- связным.

38. Граф, содержащий ребра и дуги, называется

- неориентированным,
- простым,
- смешанным,
- связным.

39. Путь (цикл), который содержит все ребра графа только один раз, называется

- Эйлеровым,
- Гамильтоновым,

- c. Декартовым,
- d. замкнутым.