

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖ-
ДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность подготовки

Разработка информационных систем и технологий

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом);

40 Сквозные виды профессиональные деятельности в промышленности.

(в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- *производственно-технологический;*
- *проектный;*
- *организационно-управленческий;*
- *проектный.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017г. № 926.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-2} – Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
			ИД2 _{опк-2} – Применяет знания принципов работы современных информационных технологий и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
			ИД3 _{опк-2} – Решает стандартные задачи с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
2	ОПК-6	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ИД1 _{опк-6} – Демонстрирует знания методов алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий.
			ИД2 _{опк-6} – Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.
			ИД3 _{опк-6} – Демонстрирует навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
--	---

ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знает: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	Умеет: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ИД2 _{ОПК-2} – Применяет знания принципов работы современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знает: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
	Умеет: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
	Владеет: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ИД3 _{ОПК-2} – Решает стандартные задачи с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знает: возможности поиска современных информационных средств и программных средств для решения поставленной задачи
	Умеет: определять необходимые программные средства для решения поставленной задачи
	Владеет: навыками использования современные информационные технологии и программные средства при решении поставленной задачи
ИД1 _{ОПК-6} – Демонстрирует знания методов алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий.	Знает: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий
	Умеет: применять методы алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий
	Владеет: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов информационных систем, баз и хранилищ данных
ИД2 _{ОПК-6} – Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.	Знает: базовые абстрактные типы и структуры данных, их особенности, применимые операции и методы реализации на различных языках
	Умеет: разрабатывать заданный алгоритм и использующий определенные структуры данных
	Владеет: навыками и основами процедурного и объектно-ориентированного программирования на различных языках
ИД3 _{ОПК-6} – Демонстрирует навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Знает: основные шаблоны функций и классов, использования на различных языках, коллекцию обобщенных структура данных и алгоритмов, методы оценки сложности алгоритма
	Умеет: оценивать сложность и трудоемкость формирования алгоритмов
	Владеет: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов информационных систем, баз и хранилищ данных

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Модуль "Введение в информационные системы основной образовательной программы по специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень образования бакалавриат), направленность «Разработка информационных систем и технологий».

Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, сформированных при получении среднего или среднего профессионального образования, а также изучении дисциплины «Информатика».

Дисциплина является предшествующей для освоения следующих дисциплин «Корпоративные информационные системы», «Большие данные», «Теория информации, данные, знания», «Основы проектирования и инженерных расчетов».

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	252	108	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	90,05	32,95	57,1
Лекции	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Практические занятия (ПЗ)	51	15	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9
Консультация перед экзаменом	4	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	94,35	41,25	53,1
Проработка материалов по учебной литературе (тесты, собеседование)	33	15	18
Изучение материалов, изложенных в лекциях	16,35	7,25	9,1
Подготовка отчета к защите по практическим занятиям	23	10	13
Кейс-задание	13		13
Домашнее задание	9	9	
Подготовка к экзамену	67,6	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1 семестр			
1	Понятия алгоритма и структур данных	Понятие алгоритма и его основные свойства. Свойства алгоритма, определяемые математически и из потребностей экономики. Разработка и реализация алгоритма в виде программы для компьютера.	8
2	Анализ алгоритмов	Проверка правильности (верификация) алгоритма. Понятие сложности алгоритма и её анализ. Факторы, определяющие длительность выполнения алгоритма на компьютере. Сравнительные оценки алгоритмов. Классификация алгоритмов по виду функции трудоёмкости. Асимптотический анализ функций трудоёмкости. Трудоёмкость алгоритмов и временные оценки. Примеры анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве. Методики перехода к временным оценкам работы алгоритма. Теоретический предел трудоёмкости алгоритмов. Рекуррентные соотношения и их использование для оценивания времени работы алгоритмов	12
3	Базовые алгоритмы решений задач	Базовые циклические алгоритмы: описание. Алгоритмические стратегии: описание вариантов и особенностей.	14

4	Алгоритмы поиска и выборки	Алгоритмы последовательного поиска. Алгоритмы двоичного поиска. Алгоритмы Фибоначчиева поиска. Алгоритмы интерполяционного поиска. Алгоритмы поиска по бинарному дереву. Алгоритмы поиска по бору. Алгоритмы поиска хешированием. Алгоритмы поиска словесной информации. Алгоритмы выборки из списка	22
5	Алгоритмы сортировки	Понятия и цели сортировки. Сортировки массивов и сортировки файлов, т.е. внутренняя и внешняя сортировка. Терминология. Требования к методам сортировки массивов. Меры эффективности. Сортировка простыми включениями. Сортировка бинарными включениями. Сортировка простым выбором. Метод «пузырька». Шейкерсортировка.	10
6	Деревья сортировки и сбалансированные деревья	Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев. AVL-деревья, их балансировка, алгоритмы вставки и удаления в них. Красно-чёрные деревья, алгоритмы вставки и удаления в них.	7,25
	<i>Консультации текущие</i>		0,75
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		2
	<i>Вид аттестации - экзамен</i>		0,2
	<i>Экзамен - контроль</i>		33,8
2 семестр			
7	Динамические структуры данных	Линейные связанные списки: однонаправленные и двунаправленные. Очередь, стек, дек – их реализации в виде массива и списка. Циклические связанные списки. Просмотр связанного списка. Общий алгоритм добавления и исключения в списках, очередях, стеках и деках. Рекурсивная обработка списков.	19
8	Итеративные и рекурсивные алгоритмы	Итеративный алгоритм. Рекурсивный алгоритм. Рекурсивные структуры данных. Виды обхода бинарных деревьев.	32
9	Граф как структура данных	Граф как структура данных. Основные определения теории графов. Представления графов в программах с помощью матриц. Приложения, использующие графы как структуры данных. Алгоритмы обхода графов: поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе: алгоритм Флойда и алгоритм Дейкстры. Построение кратчайших остовов графа: алгоритм Краскала.	28
10	Деревья как частные случаи графов	Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе. Код Прюфера для графа, алгоритмы его формирования и восстановления графа по нему. Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев. Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве. Алгоритм вставки в В-дерево. Алгоритм удаления из В-дерева.	29,1
	<i>Консультации текущие</i>		0,9
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		2
	<i>Вид аттестации - экзамен</i>		0,2
	<i>Экзамен - контроль</i>		33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	СРО, ак. ч
1 семестр				
1	Понятия алгоритма и структур данных	2	2	4
2	Анализ алгоритмов	4	4	4
3	Базовые алгоритмы решений задач	4	4	6
4	Алгоритмы поиска и выборки	2	2	18
5	Алгоритмы сортировки	2	2	6
6	Деревья сортировки и сбалансированные деревья	1	1	5,25
	<i>Консультации текущие</i>		0,75	

Консультация перед экзаменом	2
Вид аттестации - экзамен	0,2
Экзамен - контроль	33,8

2 семестр

7	Динамические структуры данных	4	6	9
8	Итеративные и рекурсивные алгоритмы	4	6	22
9	Граф как структура данных	4	12	12
10	Деревья как частные случаи графов	6	12	11,1
	Консультации текущие		0,9	
	Консультация перед экзаменом		2	
	Вид аттестации - экзамен		0,2	
	Экзамен - контроль		33,8	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Понятия алгоритма и структур данных	Понятие алгоритма и его основные свойства. Свойства алгоритма, определяемые математически и из потребностей экономики. Разработка и реализация алгоритма в виде программы для компьютера.	2
2	Анализ алгоритмов	Проверка правильности (верификация) алгоритма. Понятие сложности алгоритма и её анализ. Факторы, определяющие длительность выполнения алгоритма на компьютере. Сравнительные оценки алгоритмов. Классификация алгоритмов по виду функции трудоёмкости. Асимптотический анализ функций трудоёмкости. Трудоёмкость алгоритмов и временные оценки. Примеры анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве. Методики перехода к временным оценкам работы алгоритма. Теоретический предел трудоёмкости алгоритмов. Рекуррентные соотношения и их использование для оценивания времени работы алгоритмов	4
3	Базовые алгоритмы решений задач	Базовые циклические алгоритмы: описание. Алгоритмические стратегии: описание вариантов и особенностей.	4
4	Алгоритмы поиска и выборки	Алгоритмы последовательного поиска. Алгоритмы двоичного поиска. Алгоритмы Фибоначчиева поиска. Алгоритмы интерполяционного поиска. Алгоритмы поиска по бинарному дереву. Алгоритмы поиска по бору. Алгоритмы поиска хешированием. Алгоритмы поиска словесной информации. Алгоритмы выборки из списка	2
5	Алгоритмы сортировки	Понятия и цели сортировки. Сортировки массивов и сортировки файлов, т.е. внутренняя и внешняя сортировка. Терминология. Требования к методам сортировки массивов. Меры эффективности. Сортировка простыми включениями. Сортировка бинарными включениями. Сортировка простым выбором. Метод «пузырька». Шейкерсортировка.	2
6	Деревья сортировки и сбалансированные деревья	Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев. AVL-деревья, их балансировка, алгоритмы вставки и удаления в них. Красно-чёрные деревья, алгоритмы вставки и удаления в них.	1
2 семестр			
7	Динамические структуры данных	Линейные связанные списки: однонаправленные и двунаправленные. Очередь, стек, дек – их реализации в виде массива и списка. Циклические связанные списки. Просмотр связанного списка. Общий алгоритм добавления и исключения в списках, очередях, стеках и деках. Рекурсивная обработка списков.	4

8	Итеративные и рекурсивные алгоритмы	Итеративный алгоритм. Рекурсивный алгоритм. Рекурсивные структуры данных. Виды обхода бинарных деревьев.	4
9	Граф как структура данных	Граф как структура данных. Основные определения теории графов. Представления графов в программах с помощью матриц. Приложения, использующие графы как структуры данных. Алгоритмы обхода графов: поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе: алгоритм Флойда и алгоритм Дейкстры. Построение кратчайших остовов графа: алгоритм Краскала.	4
10	Деревья как частные случаи графов	Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе. Код Прюфера для графа, алгоритмы его формирования и восстановления графа по нему. Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев. Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве. Алгоритм вставки в В-дерево. Алгоритм удаления из В-дерева.	6

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Понятия алгоритма и структур данных	Выполнение заданий на распознавание свойств алгоритма. Разработка и реализация алгоритма в виде программы для компьютера. Выполнение заданий на описания алгоритмов, используя способы: словесный, формульно-словесный, блок-схемный, псевдокод, структурными диаграммами и языками программирования. Преобразования представлений чисел из десятичной системы счисления в двоичную и наоборот. Выполнение заданий на формулирование описаний структур данных и их связей с обработкой данных. Выполнение заданий на оперирование со структурами данных.	2
2	Анализ алгоритмов	Разбор примеров анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве. Разбор примеров временных оценок работы алгоритма: пооперационный анализ, метод Гиббсона, метод прямого определения среднего времени. Разбор примеров сравнительного анализа трудоёмкости алгоритмов.	4
3	Базовые алгоритмы решений задач	Разбор примеров основных типов алгоритмов: линейного, разветвляющегося с полным и неполным ветвлением, циклического с предусловием и постусловием. Разбор примеров базовых циклических алгоритмов: табулирования функций; организации счетчика; накопления суммы или произведения; поиска минимального или максимального члена последовательности, поиска минимального или максимального элемента двумерной матрицы, сортировка элементов одномерного массива. Разбор алгоритмических стратегий: методы «грубой силы» (перебор всех вариантов); жадные алгоритмы (локально оптимальные); алгоритмы типа «разделяй и властвуй» (декомпозиции); эвристические алгоритмы; алгоритмы поиска с возвратом; поиска методом проб и ошибок; алгоритмы случайного поиска, муравьиные алгоритмы; генетические алгоритмы; эволюционные алгоритмы, алгоритмы численных приближений; алгоритмы сравнения с образцом.	4
4	Алгоритмы поиска и выборки	Разбор примеров алгоритмов последовательного поиска, двоичного поиска, Фибоначчиева поиска, интерполяционного поиска, поиска по бинарному дереву.	2

5	Алгоритмы сортировки	Разбор примеров сортировки простыми включениями, бинарными включениями, простым выбором, методом «пузырька», Шейкер-сортировкой. - Разбор примеров сортировки последовательных файлов прямым слиянием, естественным слиянием, многопутевой и многофазной сортировками. Разбор примеров сортировки включениями с убывающим приращением (сортировка Шелла), с помощью дерева (сортировка кучей), пирамидальной, с разделением (быстрой сортировки).	2
6	Деревья сортировки и сбалансированные деревья	Разбор примеров алгоритмов поиска в дереве сортировки, вставки в дерево сортировки, удаления из дерева сортировки. Разбор примеров алгоритмов балансировки AVL-деревьев, вставки и удаления в них. Разбор примеров алгоритмов вставки и удаления в красно-чёрных деревьях.	1
2 семестр			
7	Динамические структуры данных	Разбор примеров алгоритмов работы с линейными связанными списками: однонаправленными и двунаправленными. Разбор примеров алгоритмов реализации очереди, стека и дека в виде массивов и списков. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди. Разбор примеров алгоритмов просмотра связанного списка, добавления и исключения в очередях, рекурсивной обработки списков.	6
8	Итеративные и рекурсивные алгоритмы	Разбор примеров итеративных алгоритмов. Разбор примеров рекурсивных алгоритмов. Разбор примеров алгоритмов работы с рекурсивными структурами данных. - Разбор примеров алгоритмов обхода бинарных деревьев.	6
9	Граф как структура данных	Знакомство с приложениями, использующими графы как структуры данных. Разбор примеров представлений графов в программах с помощью матриц. Разбор примеров алгоритмов обхода графов: поиска в глубину и поиска в ширину. Разбор примеров алгоритмов поиска кратчайших путей в графе: методами Флойда и Дейкстры. Разбор примеров построения кратчайших остовов графа по алгоритму Краскала	12
10	Деревья как частные случаи графов	Разбор примеров представлений деревьев в программе. Разбор примеров алгоритмов формирования кода Прюфера для графа и восстановления графа по нему.	12

5.2.3 Лабораторный практикум – не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Понятия алгоритма и структур данных	Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	3
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	1
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	1
2	Анализ алгоритмов	Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	3
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	1
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	1
3	Базовые алгоритмы решений задач	Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	3
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	1
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	2

		седование)	
		Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	2
4	Алгоритмы поиска и выборки	Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	1
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Кейс-задание	13
		Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	2
5	Алгоритмы сортировки	Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	2
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	2
6	Деревья сортировки и сбалансированные деревья	Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	1,25
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
2 семестр			
		Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	4
7	Динамические структуры данных	Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	2
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	3
		Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	4
8	Итеративные и рекурсивные алгоритмы	Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	2
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	3
		Домашнее задание	9
		Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	4
9	Граф как структура данных	Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	3
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	3
		Проработка материалов по учебной литературе (подготовка к собеседованию, тестированию)	5
10	Деревья как частные случаи графов	Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	2,1
		Подготовка отчета к защите по практическим занятиям (собеседование)	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алыкова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154576>

Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы : учебное пособие / Алексеев В.Е., Таланов В.А.. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 153 с. — ISBN 978-5-4497-0366-8. — Текст : электрон-

ный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89434.html> (дата обращения: 12.12.2021).

. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156929>

6.2 Дополнительная литература

Назаренко П.А. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Назаренко П.А.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 130 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71819.html> (дата обращения: 12.12.2021).

Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие / Сундукова Т.О., Ваныкина Г.В.. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 804 с. — ISBN 978-5-4497-0388-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89476.html> (дата обращения: 12.12.2021).

Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных : учебное пособие / Самуйлов С.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 132 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47275.html> (дата обращения: 12.12.2021)

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

2. Самостоятельная работа студентов предполагает работу с отечественной литературой, учебниками, конспектами лекций, учебно-методическими материалами к практическим работам по алгоритму, детально изложенному в Методических указаниях к выполнению самостоятельной работы:

Алгоритмы и структуры данных: метод.указания к самостоятельной работе [Текст]: / Воронеж.гос. ун-т инж. технол.; сост. Е.А. Саввина – Воронеж: ВГУИТ, 2021. – 32 с.

Методические указания размещены дополнительно в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/> Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в виде тестирований, опросов, устных ответов, представления публичной защиты проектов.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gow.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных	http://www.ict.edu.ru/

порталов	
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатноеПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows; Microsoft Office.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий	Ауд. 420: Комплекты мебели для учебного процесса. ПЭВМ-12 (компьютер Core i5-4460), проектор Acer projector X1383WH, экран, стенды – 5 шт., блок управления комплекса радиоконтроля и поиска радиопередающих устройств «ОМЕГА» (переносной), МУ защиты ресурсов сети от внутренних и внешних атак CISCO ASA5505-KB, переносной комплекс для автоматизации измерений при проведении исследований и контроля технических средств ЭВТ «НАВИГА-ТОР-ПЗГ»; средство активной защиты информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок «СОНАТА-РЗ.1»; система защиты речевой информации «Соната-АВ-4Б» (Центральный блок питания и управления + Размыкатели в составе СВАЗ Соната АВ); профессиональный обна-	Microsoft Windows 7 (64 разрядная) Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Office (standart) 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Access 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Project 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Share Point 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Visio 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark) Microsoft SQL server 2008 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); 1 С Предприятие Лицензия; 7-Zip File Manager (архиватор)Бесплатное ПО; Adobe Acrobat Reader (Бесплатное ПО); Adobe Flash Player (Бесплатное ПО); FAR file managerБесплатное ПО; Google ChromeБесплатное ПО; Java TM 7 (64-bit)Бесплатное ПО; K-Lite Codec PackБесплатное ПО; Mozilla
--	---	--

	<p>ружитель скрытых видеокамер СО-КОЛ-М (переносной); портативный обнаружитель закладок Protect1203 (переносной); устройство активной защиты информации «ВЕТО-М»; электронный замок Samsung SHS-2920</p>	<p>Firefox Бесплатное ПО; Oracle VM VirtualBox Бесплатное ПО; Sublime Text Бесплатное ПО; Symantec Endpoint Protection 12 (Заменен на AVP Kaspersky) Бесплатное ПО; VMWare Player (Бесплатное ПО); Антивирус "Зоркий глаз" (Бесплатное ПО); Lazarus (аналог Delphi) Бесплатное ПО; SmathStudio (аналог Mathcad) Бесплатное ПО; NanoCAD (аналог Autocad) Бесплатное ПО; Gimp (графический редактор аналог Photoshop) Бесплатное ПО; Avidemux (видео редактор) Бесплатное ПО; Virtual Dub (видео редактор) Бесплатное ПО; Free Pascal (Бесплатное ПО); Страж NT вер.3.0 Сертификат ФСТЭК No 2145 30.07.2013 г.; Ревизор 1XP Сертификат ФСТЭК No 989 08.02.2015 г.; Ревизор 2XP Сертификат ФСТЭК No 990 08.02.2015 г.; Фикс 2.0.2 Сертификат ФСТЭК No1548 15.01.2015 г.; Ревизор сети вер.3.0 Сертификат ФСТЭК No3413 02.06.2015 г.; СЗИ Панцирь К Сертификат ФСТЭК No1973 09.12.2015 г.; СЗИ Dallas Lock 8.0 К Сертификат ФСТЭК No2720 25.09.2015; СЗИ Dallas Lock 8.0 С Сертификат ФСТЭК No2945 16.08.2013</p>
<p>Аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий</p>	<p>Ауд. 332а: Комплекты мебели для учебного процесса. ПЭВМ – 12 (компьютер Core i5-4570), средство активной защиты информации изделие «Салют 2000С» с регулятором выходного уровня шума, стенды – 5 шт. Ауд. 424: Комплекты мебели для учебного процесса. ПЭВМ – 12: рабочая станция CPU Core 2Duo E6300 – 1.86 – 10 шт., Celeron D2.8 – 2шт.; стенды – 3 шт. Ауд. 420: Комплекты мебели для учебного процесса. ПЭВМ-12 (компьютер Core i5-4460), проектор Acer projector X1383WH, экран, стенды – 5 шт., блок управления комплекса радиоконтроля и поиска радиопередающих устройств «ОМЕГА» (переносной), МУ защиты ресурсов сети от внутренних и внешних атак CISCO ASA5505-KB, переносной комплекс для автоматизации измерений при проведении исследований и контроля технических средств ЭВТ «НАВИГАТОР-ПЗГ»; средство активной защиты информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок «СОНАТА-РЗ.1»; система защиты речевой информации «Соната-АВ-4Б» (Центральный блок питания и управления + Размыкатели в составе СВАЗ Соната АВ); профессиональный обнаружитель скрытых видеокамер</p>	<p>Microsoft Windows 7 (64 разрядная) Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Windows 2003 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Office (standart) 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Access 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Project 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Share Point 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft Visio 2007 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); Microsoft SQL server 2008 Профессиональная Лицензия (DreamSpark); 1 С Предприятие Лицензия; 7-Zip File Manager (архиватор) Бесплатное ПО; Adobe Acrobat Reader Бесплатное ПО; Adobe Flash Player Бесплатное ПО; FAR file manager Бесплатное ПО; Google Chrome Бесплатное ПО; Java TM 7 (64-bit) Бесплатное ПО; K-Lite Codec Pack Бесплатное ПО; Mozilla Firefox Бесплатное ПО; Oracle VM VirtualBox Бесплатное ПО; Sublime Text Бесплатное ПО; Symantec Endpoint Protection 12 (Заменен на AVP Kaspersky) Бесплатное ПО; VMWare Player Бесплатное ПО; Антивирус "Зоркий глаз" Бесплатное ПО; Lazarus (аналог Delphi) Бесплатное ПО; Smath Studio (аналог Mathcad) Бесплатное</p>

	СОКОЛ-М (переносной); портативный обнаружитель закладок Protect1203 (переносной); устройство активной защиты информации «ВЕТО-М»; электронный замок Samsung SHS-2920	ПО; NanoCAD (аналог Autocad) Бесплатное ПО; Gimp (графический редактор аналог Photoshop) Бесплатное ПО; Avidemux (видео редактор) Бесплатное ПО; Virtual Dub (видео редактор) Бесплатное ПО; Free Pascal Бесплатное ПО (ауд.420) Страж NT вер.3.0 Сертификат ФСТЭК No 2145 30.07.2013 г.; Ревизор 1XP Сертификат ФСТЭК No 989 08.02.2015 г.; Ревизор 2XP Сертификат ФСТЭК No 990 08.02.2015 г.; Фикс 2.0.2 Сертификат ФСТЭК No1548 15.01.2015 г.; Ревизор сети вер.3.0 Сертификат ФСТЭК No3413 02.06.2015 г.; СЗИ Панцирь К Сертификат ФСТЭК No1973 09.12.2015 г.; СЗИ Dallas Lock 8.0 К Сертификат ФСТЭК No2720 25.09.2015; СЗИ Dallas Lock 8.0 С Сертификат ФСТЭК No2945 16.08.2013
Аудитории для самостоятельной работы, курсового и дипломного проектирования	Читальные залы библиотеки: Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами; Ауд.424: Комплекты мебели для учебного процесса. Количество ПЭВМ – 12 (рабочая станция CPU Core 2Duo E6300 – 1.86 – 10 шт, Celeron D2.8 – 2 шт.), стенды – 3	

Допускается использование других аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий и оснащенных соответствующим материально-техническим обеспечением, в соответствии с требованиями, предъявляемыми образовательным стандартом.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (заочная форма)

Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачётных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	252	108	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	43,8	21,9	21,9
Лекции	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	-	-
Практические занятия (ПЗ)	24	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	-	-
Консультации текущие	3,4	1,7	1,7
Консультация перед экзаменом	4	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	194,6	79,3	115,3
Проработка материалов по учебной литературе	114,6	54,3	90,3
Изучение материалов, изложенных в лекциях	6	3	3
Подготовка отчета к защите по практическим занятиям	24	12	12
Контрольная работа	20	10	10
Подготовка к экзамену	13,6	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Алгоритмы и структуры данных

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-2} – Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
			ИД2 _{опк-2} – Применяет знания принципов работы современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
			ИД3 _{опк-2} – Решает стандартные задачи с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
2	ОПК-6	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ИД1 _{опк-6} – Демонстрирует знания методов алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий.
			ИД2 _{опк-6} – Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.
			ИД3 _{опк-6} – Демонстрирует навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-2} – Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знает: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	Умеет: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ИД2 _{опк-2} – Применяет знания принципов работы современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знает: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
	Умеет: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
	Владеет: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ИД3 _{опк-2} – Решает стандартные задачи с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знает: возможности поиска современных информационных средств и программных средств для решения поставленной задачи
	Умеет: определять необходимые программные средства для решения поставленной задачи
	Владеет: навыками использования современные информационные технологии и программные средства при решении поставленной задачи
ИД1 _{опк-6} – Демонстрирует знания методов алгоритмизации, языков и технологий программирования,	Знает: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий

пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий.	Умеет: применять методы алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий
	Владеет: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов информационных систем, баз и хранилищ данных
ИД2 _{ОПК-6} – Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.	Знает: базовые абстрактные типы и структуры данных, их особенности, применимые операции и методы реализации на различных языках
	Умеет: разрабатывать заданный алгоритм и использующий определенные структуры данных
ИД3 _{ОПК-6} – Демонстрирует навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Владеет: навыками и основами процедурного и объектно-ориентированного программирования на различных языках
	Знает: основные шаблоны функций и классов, использования на различных языках, коллекцию обобщенных структура данных и алгоритмов, методы оценки сложности алгоритма
	Умеет: оценивать сложность и трудоемкость формирования алгоритмов
	Владеет: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов информационных систем, баз и хранилищ данных

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			Наименование	№№ заданий	
1	Понятия алгоритма и структур данных	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Подгонка к практическим работам,		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
2	Анализ алгоритмов	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Подгонка к практическим работам		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
3	Базовые алгоритмы решений задач	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно;

					60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Подгонка к практическим работам		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
4	Алгоритмы поиска и выборки	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Подгонка к практическим работам		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Кейс-задание		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
5	Алгоритмы сортировки	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Подгонка к практическим работам		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
6	Деревья сортировки и сбалансированные деревья	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Подгонка к практическим работам		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

					75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
7	Динамические структуры данных	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Подгонка к практическим работам		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
8	Итеративные и рекурсивные алгоритмы	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Подгонка к практическим работам		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Домашняя работа		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
9	Граф как структура данных	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Подгонка к практическим работам		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
10	Деревья как частные случаи графов	ОПК-2 ОПК -6	Тест		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

			экзамена)		
			Подгонка к практическим работам		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% - хорошо; 85-100% - отлично.

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, тестовые задания и самостоятельно (домашнее задание). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 10 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1 Тесты (тестовые задания и кейс-задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ из 4 ответов
1.	<p>Что называется гистерезисом с точки зрения структур данных?</p> <p>а) если в структуре данных реализованы дополнительные свойства (поддержка минимума, максимума, сортировка)</p> <p>б) если структура данных может не только увеличивать свой размер, но и уменьшать его в зависимости от заполненности</p> <p>с) если в структуре данных хранятся все предыдущие ее модификации</p>

	d) если структура данных может только увеличивать свой размер, но не уменьшать
2.	Какие две операции должен выполнять хороший стэк? a) push, get b) push, pop c) insert, get d) enqueue, dequeue
3.	Для библиотеки std::vector, реализующей массив на C++, что происходит, когда нужно добавить еще один элемент в конец массива, если массив полностью заполнен? a) происходит ошибка b) переопределение размера (reallocation), все элементы копируются в новый массив увеличенного размера, элемент добавляется в конец c) последний элемент массива заменяется на новый d) размер массива увеличивается на единицу, новый элемент добавляется в конец массива
4.	Какие существуют метрики, отображающие эффективность алгоритма? a) процессорное время, память b) надежность, масштабируемость c) адаптивность, простота реализации d) удобство, мобильность
5.	В чем состоит отличие в работе алгоритма для модели "разрешающие деревья" от RAM - модели и модели машины Тьюринга? a) алгоритм неограничен в своих действиях b) разрешено действие только одного типа c) в такой модели можно программировать d) алгоритм ограничен, имеет определенное количество операций
6.	Что представляе собой программа для модели "разрешающие деревья"? a) программа на языке, похожем на Assembler, C b) структура в виде дерева c) это некоторая таблица, в которой записано, что нужно делать в зависимости от состояния d) это система двоичных знаков
7.	В алгоритмической модели "разрешающее дерево" в каком случае работа алгоритма завершается? a) если алгоритм дошел до корня b) если алгоритм дошел до листа c) если алгоритм перебрал все листья d) если алгоритм перебрал все ключи
8.	Как (с помощью каких структур данных) можно эффективно реализовать очередь с поддержкой минимума? a) с помощью очереди и стэка b) с помощью очереди и функции для вычисления минимума c) очередь с дополнительной переменной d) с помощью двух стэков
9.	Что такое циклическая очередь? a) очередь, реализованная с помощью структуры данных linked lists b) очередь, динамически изменяющая свой размер c) очередь, реализованная с помощью структуры данных chunked vector d) очередь, в которой элементы хранятся по индексам, вычисляемым по некоторому модулю
10.	Чтобы алгоритм бинарного поиска работал правильно, нужно, чтобы массив (список) был: a) отсортированным b) неотсортированным c) в куче d) выходящим из стека
11.	Определите максимальное количество узлов в двоичном дереве с высотой k, где корень — нулевая высота (0). a) $2^k - 1$ b) $2^{k-1} + 1$ c) $2^{k+1} - 1$ d) $2^k + 1$
12.	Что означает следующая фраза: «алгоритм X асимптотически более эффективен, чем

	<p>Y»?</p> <p>a) X будет лучшим выбором для всех входов</p> <p>b) X будет лучшим выбором для всех входов, за исключением, возможно, небольших входов</p> <p>c) X будет лучшим выбором для всех входов, кроме больших входов</p> <p>d) Y будет лучшим выбором для небольших входов</p>
13.	<p>Алгоритм обхода графа отличается от алгоритма обхода вершин дерева тем, что...</p> <p>a) Деревья не соединяются</p> <p>b) Графы могут иметь циклы</p> <p>c) У деревьев есть корни</p> <p>d) Все утверждения выше ошибочны: дерево — подмножество графа</p>
14.	<p>Какой алгоритм из нижеперечисленных будет самым производительным, если дан уже отсортированный массив?</p> <p>a) Сортировка вставками</p> <p>b) Сортировка слиянием</p> <p>c) Быстрая сортировка</p> <p>d) Пирамидальная сортировка</p>
15.	<p>Что выполняет следующее выражение на C?</p> $x = x \& (x-1)$ <p>a) Устанавливает все биты в виде 1</p> <p>b) Делает x равным 0</p> <p>c) Отключает самый правый бит из установленных</p> <p>d) Отключает самый левый бит</p>
16.	Выбрать несколько ответов из 4 ответов
17.	<p>Какие из перечисленных ниже утверждений относятся к параметру машинное слово w в стандартной модели оперативной памяти (RAM - model)?</p> <p>(1) w это количество ячеек в памяти</p> <p>(2) w это число бит в одной ячейке памяти</p> <p>(3) w это максимально допустимый размер переменной</p> <p>(4) w хранит числа ограниченной битности</p>
18.	<p>Какие характеристики относятся к стандартной модели оперативной памяти (RAM - model)?</p> <p>(1) каждая ячейка памяти имеет динамический размер</p> <p>(2) память это набор ячеек</p> <p>(3) каждая ячейка это число ограниченной битности</p> <p>(4) манипуляции с числами, хранящимися в ячейке, выполняются за константное время</p>
19.	<p>Что называется правильным разрешающим деревом?</p> <p>(1) так еще называют бинарное дерево, то есть имеющее для каждого родителя не более двух потомков</p> <p>(2) которое приводит к требуемому результату, если идти по алгоритму вниз</p> <p>(3) на предпоследнем уровне которого у всех родителей есть по два сына</p> <p>(4) которое приводит к какому-либо результату, если идти по алгоритму вниз</p>
20.	<p>Какие минусы есть у структуры данных Linked lists при использовании ее для реализации стека?</p> <p>(1) локальность с точки зрения кэширования</p> <p>(2) много мелких аллокаций (переопределений памяти)</p> <p>(3) memory overhead (много дополнительного места для поддержания структуры)</p> <p>(4) нельзя хранить разные типы данных</p>
21.	<p>Чем характеризуется подход с использованием сборщика мусора для эффективной работы с памятью в persistent-стеке?</p> <p>(1) для каждой вершины (узла) мы помним сколько стрелок на нее ссылаются (число)</p> <p>(2) помечаются элементы, достижимые из корней</p> <p>(3) структура при этом по настоящему неизменяема</p> <p>(4) такая структура эффективна в многопоточном режиме</p>
22.	Вопрос на сопоставление
23.	<p>Установить соответствие:</p> <p>a) Цикл с "постусловием"</p> <p>b) Цикл с "предусловием"</p> <p>1. Цикл с неизвестным числом повторений, в котором выход из цикла осуществляется при выполнении условия</p> <p>2. Цикл с неизвестным числом повторений, при котором условие проверяется в начале</p>

	цикла Ответ: a-1, b-2
24.	Установить соответствие: а) Дискретность б) Детерминированность с) Конечность d) Результативность е) Массовость 1. любое действие алгоритма должно быть строго и точно определено в каждом случае 2. любой алгоритм должен состоять из конкретных действий 3. при точном исполнении всех команд процесс решения задачи должен прекратиться за конечное число шагов и при этом должен быть получен результат 4. каждое действие в отдельности и алгоритм в целом должны иметь возможность завершения 5. один и тот же алгоритм можно использовать с разными исходными данными Ответ: 1-b, 2-a, 3-d, 4-c, 5-e
25.	Вставить пропущенное слово или число
26.	Метод _____ обходит дерево в префиксном порядке, выполняя указанное действие над каждым узлом. Ответ: Preorder
27.	Метод _____ обходит дерево в инфиксном порядке, выполняя указанное действие над каждым узлом. Ответ: Inorder
28.	Метод _____ возвращает итератор для обхода дерева инфиксным способом. Ответ: GetEnumerator
29.	Класс ---_____ предоставляет основные методы для манипуляций с данными: вставка элемента (Add), удаление (Remove), метод Contains для проверки, есть ли такое значение в дереве, несколько методов для обхода дерева различными способами, метод Count и Clear. Ответ: BinaryTree
30.	Класс _____ представляет один узел двоичного дерева. Он содержит ссылки на левое и правое поддеревья (если поддерева нет, ссылка имеет значение null), данные узла и метод IComparable.CompareTo для сравнения узлов. Он пригодится для определения, в какое поддерево должен идти данный узел. Ответ: BinaryTreeNode
31.	Задачи на 1-2 действия или кейс-задания
32.	Есть связанный список неизвестной длины. Необходимо определить зацикленный он или нет (когда очередная ссылка на следующий элемент ссылается на любой из предыдущих элементов). Ответ: Необходимо взять 2 указателя на начало списка и «запустить» их с разной скоростью. Т.е. в цикле перебирать элементы сдвигая один указатель по одному, а другой перепрыгивая через один. Эту задачу можно сравнить со стадионом. Чтобы понять, что вы бегаете по кругу достаточно лишь увидеть одного и того же спортсмена обгоняющего вас второй раз.
33.	

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

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

№ задания	Тестовое задание
	Выбрать один ответ из 4 ответов
1.	Алгоритм это - ... а) любая последовательность допустимых действий. б) организованная последовательность действий, допустимых для некоторого исполнителя. с) программа действий для выполнения. d) список несвязанных действий
2.	Алгоритм, в котором в котором в зависимости от условия выполняется либо одна, либо другая последовательность действий называется ... а) Линейным б) Разветвляющимся

	<p>c) Циклическим d) Круговым</p>
3.	<p>Алгоритм обхода графа отличается от алгоритма обхода вершин дерева тем, что...</p> <p>a) Деревья не соединяются b) Графы могут иметь циклы c) У деревьев есть корни d) Все утверждения выше ошибочны: дерево — подмножество графа</p>
4.	<p>Алгоритм Дейкстры основан на:</p> <p>a) Парадигме «разделяй и властвуй» b) Динамическом программировании c) Жадном подходе (Greedy Approach) d) Поиске с возвратом</p>
5.	<p>Классы и типы это близкие понятия. Какое утверждение, связанное с этими понятиями, не является справедливым?</p> <p>a) универсальный класс описывает множество типов данных b) тип представляет описание множества значений (объектов) периода выполнения. Типы характеризуют динамику — период выполнения c) класс представляет статическое описание структуры объектов (поля класса) и их поведения (методы класса) d) каждый класс описывает конкретный тип данных</p>
6.	<p>Рассмотрим язык программирования с двумя операторами — присваивания и цикла. Присваивание рассматривается в классическом варианте <code>variable := expression</code> и считается терминальным, не определяемым далее понятием. Грамматика языка такова: Какое утверждение являются справедливым относительно правил этой грамматики?</p> <p>a) определение понятия «Оператор» является явно рекурсивным определением b) определение понятия «Цикл» не является рекурсивным определением c) определение понятия «Цикл» является явно рекурсивным определением d) определение понятия «Оператор» является определением с косвенной рекурсией</p>
7.	<p>Для поддержки процесса проектирования, как промышленных изделий, так и программных продуктов, создается специальный инструментарий — мощные программные системы. Какой инструментарий в первую очередь следует выбрать программисту, который совместно с инженерами работает над созданием современного авиалайнера?</p> <p>a) CAD/CAM b) EiffelStudio c) VisualStudio d) CASE</p>
8.	<p>Большинство контейнерных классов имеют общие для всех запросы. Укажите, какое из приведенных выражений не является запросом?</p> <p>a) <code>is_empty : BOOLEAN</code> b) <code>item: G</code> c) <code>is_empty = (count = 0)</code> d) <code>has(v : G): BOOLEAN</code></p>
9.	<p>Укажите корректные высказывания для мультимассивных списков:</p> <p>a) такие списки могут быть реализованы только на мультиядерных компьютерах b) реализация такого списка построена на многомерном массиве — мультимассиве c) реализация такого списка построена на двусвязном списке, каждый элемент которого является списком, построенным на массиве d) реализация такого списка построена на многосвязном списке — мультисписке</p>
10.	<p>Процессор выполняет команды алгоритма, записанные ...</p> <p>a) На алгоритмическом языке b) На командном языке c) В виде блок-схемы d) На машинном языке (в двоичном коде)</p>
11.	<p>Свойство алгоритма «дискретность» означает:</p> <p>a) Способность алгоритма давать правильные результаты решения задач b) Пригодность алгоритма для решения однотипных задач c) Решение задач должно быть получено за определенное число шагов d) Непрерывность алгоритмического процесса</p>
12.	<p>Укажите в каком варианте ответа перечислены только беззнаковые целые типы данных.</p> <p>a) word, byte b) In- teger, byte</p>

	c) word, shortint d) shortint, longint
13.	Для поиска записи в базе данных используются методы: a) SetRange, ApplyRange b) Locate, ApplyRange c) Locate, Loocup d) Locate, SetRange
14.	Для удаления динамических переменных используется процедура a) Release; b) New; c) Dispose; d) Close;
15.	Наименование стандартной переменной, где хранится конец кучи a) HeapOrg b) HeapEnd c) HeapPtr d) OrgHeap
16.	Выбрать несколько ответов из 4 ответов
17.	Какими правилами можно характеризовать политику, применяемую для стеков: a) LIFO — последний пришел — последний ушел b) FIFO — первый пришел — первый ушел c) FIFO — первый пришел — последний ушел d) LIFO — последний пришел — первый ушел
18.	Какие операции недоступны при работе с кортежами в языке Eiffel: чтение элемента кортежа a) удаление элемента кортежа b) вставка элемента кортежа c) запись элемента кортежа d) перемещение элемента кортежа
19.	Какие операции над связным списком из класса LINKED_LIST выполняются в среднем за время $O(\text{count})$? a) remove_right b) forth c) back d) finish
20.	Рекурсивное определение функции можно рассматривать как уравнение неподвижной точки. Какие утверждения справедливы для этого уравнения? a) функция, также как и функция, является рекурсивной b) решением уравнения неподвижной точки является функция, которая, будучи примененной к графу функции оставляет этот граф (множество пар) неизменным. c) если известно решение уравнения неподвижной точки — функция, то можно функцию определить без использования рекурсии d) рекурсивное определение позволяет построить функцию
21.	Какие типы данных можно использовать в языке Eiffel для сущностей, представляющих тексты? a) CHARACTER b) CHARACTER_8 c) CHARACTER_32 d) STRING
22.	Вопрос на сопоставление
23.	1. Метод, который обходит дерево в префиксном порядке, выполняя указанное действие над каждым узлом. 2. Метод, который возвращает true если значение содержится в дереве. В противном случае возвращает false. 3. Метод, который возвращает итератор для обхода дерева инфиксным способом. a) GetEnumerator b) Preorder c) Count Ответ: 1-b, 2-c, 3-a
24.	1. Класс --предоставляет основные методы для манипуляций с данными: вставка элемента (Add), удаление (Remove), метод Contains для проверки, есть ли такое значение в дереве, несколько методов для обхода дерева различными способами, метод Count и Clear.

	<p>2. Класс представляет один узел двоичного дерева. Он содержит ссылки на левое и правое поддеревья (если поддерева нет, ссылка имеет значение null), данные узла и метод IComparable.CompareTo для сравнения узлов. Он пригодится для определения, в какое поддерево должен идти данный узел.</p> <p>a) BinaryTree b) BinaryTreeNode Ответ: 1-a, 2-b</p>
25.	Вставить пропущенное слово или число
26.	<p>Метод _____ добавляет элемент в дерево на корректную позицию. Ответ: Add</p>
27.	<p>Метод _____ удаляет первый узел с заданным значением. Ответ: Remove</p>
28.	<p>Метод _____ возвращает true если значение содержится в дереве. В противном случае возвращает false. Ответ: Contains</p>
29.	<p>Метод ---- _____ возвращает количество узлов дерева или 0, если дерево пустое. Ответ: Count</p>
30.	<p>Метод ---- _____ удаляет все узлы дерева. Ответ: Clear</p>
31.	Задачи на 1-2 действия или кейс-задания
32.	<p>Тимофей решил купить несколько домов на знаменитом среди разработчиков Алгосском архипелаге. Он нашёл n объявлений о продаже, где указана стоимость каждого дома в алгосских франках. А у Тимофея есть k франков. Помогите ему определить, какое наибольшее количество домов на Алгосах он сможет приобрести за эти деньги.</p>
33.	<p>Рита решила оставить у себя одежду только трёх цветов: розового, жёлтого и малинового. После того как вещи других расцветок были убраны, Рита захотела отсортировать свой новый гардероб по цветам. Сначала должны идти вещи розового цвета, потом — жёлтого, и в конце — малинового. Помогите Рите справиться с этой задачей. Примечание: попробуйте решить задачу за один проход по массиву!</p>
34.	

3.2 Собеседование (вопросы для Экзамена)

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Номер вопроса	Текст вопроса
1.	В программном коде объявление динамической структуры дека выполнено следующим образом: struct Double_List { Double_List *Prior; int Data; Double_List *Next}; struct Deque {Double_List *Begin Double_List *End};. Deque *My_Deque; Укажите, значение какого типа содержится по адресу My_Deque->End->Next.
2.	В чем заключается суть алгоритма Дейкстры – нахождения кратчайшего пути от вершины s до вершины t?
3.	Все алгоритмы сортировки состоят из трех этапов. Укажите два из них.
4.	Выберите 2 преимущества связного представления данных (обращения к данным через указатели).
5.	К динамическим структурам относятся
6.	Для какой сортировки требуется два отсортированных массива, при этом массив из одного элемента по определению является отсортированным?
7.	К этапам сортировки в любом алгоритме сортировки относятся
8.	Как называется метод сортировки, основанный на последовательном разделении сортируемого набора данных на блоки меньшего размера таким образом, что между значениями разных блоков обеспечивается отношение упорядоченности (при этом для любой пары блоков все значения одного из этих блоков не превышают значений другого блока)?
9.	Как определяется длина пути дерева?
10.	Какая структура называется графом?

11.	Какие этапы образуют рекурсивную триаду?
12.	Какие разновидности связанных списков вы знаете?
13.	Какое название носит структура данных, представляющая собой последовательность элементов и образованная в порядке их поступления (т. е. каждый новый элемент размещается в конце очереди, а элемент, стоящий в начале очереди, выбирается из нее первым)?
14.	Какой алгоритм сортировки применяется тогда, когда есть возможность использовать для хранения промежуточных результатов память, сравнимую с размером исходного массива?
15.	Какой поиск может работать в потоковом режиме при непосредственном получении данных из любого источника?
16.	Определите размер структуры, которая объявлена следующим образом:---struct Book int number; union {char title[30]; char x; } info; };
17.	При какой сортировке происходит быстрая перестановка далеких неупорядоченных пар значений? (Сортировка таких пар обычно требует большого количества перестановок, если используется сравнение только соседних элементов.)
18.	Разновидность быстрых сортировок, основанная на упорядочивании подмножеств массива относительно опорных элементов, называется

3.2.2 Шифр и наименование компетенции

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

Номер вопроса	Текст вопроса
19.	Рекуррентная формула представляет собой
20.	Рекурсия использует
21.	С помощью чего можно представить бинарное дерево?
22.	Сколько может быть абстрактных ориентированных графов без петель и кратных ребер с 3 вершинами и 3 ребрами?
23.	Стандартным способом устранения рекурсии при поиске в глубину является использование
24.	Степенью дерева называется
25.	Тип данных определяет
26.	Укажите варианты, которые относятся к динамическим структурам.
27.	Укажите два характерных признака пирамидальной сортировки.
28.	Укажите достоинства последовательного (линейного) поиска.
29.	Укажите динамическую структуру, в которой используется метод доступа к элементам LIFO (Last Input – First Output, «последним вошел – первым вышел»).
30.	Укажите два параметра, необходимых для оптимального выбора алгоритма сортировки.
31.	Укажите общие критерии оценки алгоритмов сортировки.
32.	Укажите последовательность, формирование которой описывает рекурсивная функция Rec, код которой приведен ниже: int Rec(int n) { if (n<5) return n; return Rec(n-1)+Rec(n%4); }
33.	Укажите название последовательности взаимных вызовов нескольких функций, организованной в виде циклического замыкания на тело первоначальной функции, но с иным набором параметров.
34.	Укажите правильное объявление переменной типа структуры foo.
35.	Укажите структуру, в которой доступ к элементам осуществляется следующим образом: новые компоненты могут добавляться только в хвост, значения компонентов могут читаться только в порядке следования от головы к хвосту.
36.	Чем характеризуется динамическая структура данных?

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;
- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

3.3 Подготовка к практической работы

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
37.	Выполнение заданий на распознавание свойств алгоритма. Разработка и реализация алгоритма в виде программы для компьютера. Выполнение заданий на описания алгоритмов, используя способы: словесный, формульно-словесный, блок-схемный, псевдокодом, структурными диаграммами и языками программирования. Преобразования представлений чисел из десятичной системы счисления в двоичную и наоборот. Выполнение заданий на формулирование описаний структур данных и их связей с обработкой данных. Выполнение заданий на оперирование со структурами данных.
38.	Разбор примеров анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве. Разбор примеров временных оценок работы алгоритма: пооперационный анализ, метод Гиббсона, метод прямого определения среднего времени. Разбор примеров сравнительного анализа трудоёмкости алгоритмов.
39.	Разбор примеров основных типов алгоритмов: линейного, разветвляющегося с полным и неполным ветвлением, циклического с предусловием и постусловием. Разбор примеров базовых циклических алгоритмов: табулирования функций; организации счетчика; накопления суммы или произведения; поиска минимального или максимального члена последовательности, поиска минимального или максимального элемента двумерной матрицы, сортировка элементов одномерного массива. Разбор алгоритмических стратегий: методы «грубой силы» (перебор всех вариантов); жадные алгоритмы (локально оптимальные); алгоритмы типа «разделяй и властвуй» (декомпозиции); эвристические алгоритмы; алгоритмы поиска с возвратом; поиска методом проб и ошибок; алгоритмы случайного поиска, муравьиные алгоритмы; генетические алгоритмы; эволюционные алгоритмы, алгоритмы численных приближений; алгоритмы сравнения с образцом.
40.	Разбор примеров алгоритмов последовательного поиска, двоичного поиска, Фибоначиева поиска, интерполяционного поиска, поиска по бинарному дереву.
41.	Разбор примеров сортировки простыми включениями, бинарными включениями, простым выбором, методом «пузырька», Шейкер-сортировкой. - Разбор примеров сортировки последовательных файлов прямым слиянием, естественным слиянием, многопутевой и многофазной сортировками. Разбор примеров сортировки включениями с убывающим приращением (сортировка Шелла), с помощью дерева (сортировка кучей), пирамидальной, с разделением (быстрой сортировки).
42.	Разбор примеров алгоритмов поиска в дереве сортировки, вставки в дерево сортировки, удаления из дерева сортировки. Разбор примеров алгоритмов балансировки АВЛ-деревьев, вставки и удаления в них. Разбор примеров алгоритмов вставки и удаления в красно-чёрных деревьях.
43.	Разбор примеров алгоритмов работы с линейными связанными списками: однонаправленными и двунаправленными. Разбор примеров алгоритмов реализации очереди, стека и дека в виде массивов и списков. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди. Разбор примеров алгоритмов просмотра связанного списка, добавления и исключения в очередях, рекурсивной обработки списков.
44.	Разбор примеров итеративных алгоритмов. Разбор примеров рекурсивных алгоритмов. Разбор примеров алгоритмов работы с рекурсивными структурами данных. - Разбор примеров алгоритмов обхода бинарных деревьев.
45.	Знакомство с приложениями, использующими графы как структуры данных. Разбор примеров представлений графов в программах с помощью матриц. Разбор примеров алгоритмов обхода графов: поиска в глубину и поиска в ширину. Разбор примеров алгоритмов поиска кратчайших путей в графе: методами Флойда и Дейкстры. Разбор примеров построения кратчайших остовов графа по алгоритму Краскала
46.	Разбор примеров представлений деревьев в программе. Разбор примеров алгоритмов формирования кода Прюфера для графа и восстановления графа по нему.

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если домашнее задание является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается авторская позиция, продуманная система аргументов, а также наличествуют обоснованные выводы; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашне-

го задания логически выстроен, имеет четкую структуру; работа соответствует всем техническим требованиям; домашнее задание выполнено в установленный срок.

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если домашнее задание не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором не прослеживается авторская позиция, не продумана система аргументов, а также отсутствуют обоснованные выводы; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания композиционно не выстроен; работа не соответствует техническим требованиям; домашнее задание не выполнено в установленный срок.

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

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

Номер вопроса	Текст вопроса
47.	Понятие алгоритма и его основные свойства. Свойства алгоритма, определяемые математически и из потребностей экономики. Разработка и реализация алгоритма в виде программы для компьютера.
48.	Проверка правильности (верификация) алгоритма. Понятие сложности алгоритма и её анализ. Факторы, определяющие длительность выполнения алгоритма на компьютере. Сравнительные оценки алгоритмов. Классификация алгоритмов по виду функции трудоёмкости. Асимптотический анализ функций трудоёмкости. Трудоёмкость алгоритмов и временные оценки. Примеры анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве. Методики перехода к временным оценкам работы алгоритма. Теоретический предел трудоёмкости алгоритмов. Рекуррентные соотношения и их использование для оценивания времени работы алгоритмов
49.	Базовые циклические алгоритмы: описание. Алгоритмические стратегии: описание вариантов и особенностей
50.	Алгоритмы последовательного поиска. Алгоритмы двоичного поиска. Алгоритмы Фибоначчиева поиска. Алгоритмы интерполяционного поиска. Алгоритмы поиска по бинарному дереву. Алгоритмы поиска по бору. Алгоритмы поиска хешированием. Алгоритмы поиска словесной информации. Алгоритмы выборки из списка
51.	Понятия и цели сортировки. Сортировки массивов и сортировки файлов, т.е. внутренняя и внешняя сортировка. Терминология. Требования к методам сортировки массивов. Меры эффективности. Сортировка простыми включениями. Сортировка бинарными включениями. Сортировка простым выбором. Метод «пузырька». Шейкерсортировка.
52.	Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев. AVL-деревья, их балансировка, алгоритмы вставки и удаления в них. Красно-чёрные деревья, алгоритмы вставки и удаления в них.
53.	Линейные связанные списки: однонаправленные и двунаправленные. Очередь, стек, дек – их реализации в виде массива и списка. Циклические связанные списки. Просмотр связанного списка. Общий алгоритм добавления и исключения в списках, очередях, стеках и деках. Рекурсивная обработка списков.
54.	Итеративный алгоритм. Рекурсивный алгоритм. Рекурсивные структуры данных. Виды обхода бинарных деревьев
55.	Граф как структура данных. Основные определения теории графов. Представления графов в программах с помощью матриц. Приложения, использующие графы как структуры данных. Алгоритмы обхода графов: поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе: алгоритм Флойда и алгоритм Дейкстры. Построение кратчайших остовов графа: алгоритм Краскала.
56.	Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе. Код Прюфера для графа, алгоритмы его формирования и восстановления графа по нему. Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев. Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве. Алгоритм вставки в В-дерево. Алгоритм удаления из В-дерева.

3.4 Кейс-задание

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
57	Гоша любит играть в игру «Подпоследовательность»: даны 2 строки, и нужно понять, является ли первая из них подпоследовательностью второй. Когда строки достаточно длинные, очень трудно получить ответ на этот вопрос, просто посмотрев на них. Помогите Гоше написать функцию, которая решает эту задачу.

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

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

Номер вопроса	Текст вопроса
• 58	К Васе в гости пришли одноклассники. Его мама решила угостить ребят печеньем. Но не всё так просто. Печенья могут быть разного размера. А у каждого ребёнка есть фактор жадности — минимальный размер печенья, которое он возьмёт. Нужно выяснить, сколько ребят останутся довольными в лучшем случае, когда они действуют оптимально. Каждый ребёнок может взять не больше одного печенья.

3.5 Домашнее задание

3.5.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
• 59	Дайте развернутое определение физической и логической структуры данных на примерах

3.5.1 Шифр и наименование компетенции

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

Номер вопроса	Текст вопроса
60	Какие структуры данных будут востребованы в будущем, а какие станут неэффективными? Можно ли предположить появление новых структур данных в будущем?

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если домашнее задание является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается авторская позиция, продуманная система аргументов, а также наличествуют обоснованные выводы; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания логически выстроен, имеет четкую структуру; работа соответствует всем техническим требованиям; домашнее задание выполнено в установленный срок.

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если домашнее задание не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором не прослеживается авторская позиция, не продумана система аргументов, а также отсутствуют обоснованные выводы; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания композиционно не выстроен; работа не соответствует техническим требованиям; домашнее задание не выполнено в установленный срок

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и экзаменах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности					
Знает	современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности возможности поиска современных информационных средств и программных средств для решения поставленной задачи	Результаты тестирования	Обучающимся даны правильные ответы менее чем на 59,99 % всех тестовых вопросов	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающимся даны правильные ответы на 60-74,99% всех тестовых вопросов	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающимся даны правильные ответы на 75-84,99% всех тестовых вопросов	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающимся даны правильные ответы на 85-100% всех тестовых вопросов	Отлично	Освоена / повышенный
		Собеседование (зачет / экзамен)	Обучающийся обладает частичными и разрозненными знаниями, только некоторые из которых может связывать между собой	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся обладает системным взглядом на изучаемый объект	Отлично	Освоена / повышенный

Умеет	выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности определять необходимые программные средства для решения поставленной задачи	Отчет по практическим работам, реферат	Обучающийся не владеет умениями выполнения заданий; не демонстрирует умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся испытывает затруднения при выполнении заданий по алгоритму; демонстрирует минимальный набор умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся выполняет задания с использованием алгоритма решения, при выполнении допускает незначительные ошибки и неточности, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся выполняет задания, формируя алгоритм решения, при выполнении не допускает ошибок и неточностей, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена / повышенный
Владеет	навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности навыками использования современные информационные технологии и про-	Домашнее задание	Обучающийся не владеет умениями выполнения заданий; не демонстрирует умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся испытывает затруднения при выполнении заданий по алгоритму; демонстрирует минимальный набор умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся выполняет задания с использованием алгоритма решения, при выполнении допускает незначительные ошибки и неточности, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся выполняет задания, формируя алгоритм решения, при выполнении не допускает ошибок и неточностей, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена / повышенный

	граммные средства при решении поставленной за- дачи		ми обучения		
--	---	--	-------------	--	--

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий					
Знает	Знает: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий Умеет: применять методы алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий Знает: базовые абстрактные типы и структуры данных, их особенности, применимые операции и методы реализации на различных языках основные шаблоны функций и классов, использования на различных языках, коллекцию обобщенных структура данных и алгоритмов, методы оценки сложности алгоритма	Результаты тестирования	Обучающимся даны правильные ответы менее чем на 59,99 % всех тестовых вопросов	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающимся даны правильные ответы на 60-74,99% всех тестовых вопросов	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающимся даны правильные ответы на 75-84,99% всех тестовых вопросов	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающимся даны правильные ответы на 85-100% всех тестовых вопросов	Отлично	Освоена / повышенный
		Собеседование (зачет / экзамен)	Обучающийся обладает частичными и разрозненными знаниями, только некоторые из которых может связывать между собой	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся обладает системным взглядом на изучаемый объект	Отлично	Освоена / повышенный

Умеет	применять методы алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий разрабатывать заданный алгоритм и использующий определенные структуры данных оценивать сложность и трудоемкость формирования алгоритмов	Отчет по практическим работам, реферат	Обучающийся не владеет умениями выполнения заданий; не демонстрирует умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся испытывает затруднения при выполнении заданий по алгоритму; демонстрирует минимальный набор умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся выполняет задания с использованием алгоритма решения, при выполнении допускает незначительные ошибки и неточности, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся выполняет задания, формируя алгоритм решения, при выполнении не допускает ошибок и неточностей, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена / повышенный
Владеет	навыками программирования, отладки и тестирования прототипов информационных систем, баз и хранилищ данных навыками и основами процедурного и объектно-ориентированного программирования на различных языках навыками программирования, отладки и тестирования прототипов информационных систем, баз и хранилищ данных	Кейс-задание	Обучающийся не владеет умениями выполнения заданий; не демонстрирует умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный
			Обучающийся испытывает затруднения при выполнении заданий по алгоритму; демонстрирует минимальный набор умений, предусмотренных планируемыми результатами обучения	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся выполняет задания с использованием алгоритма решения, при выполнении допускает незначительные ошибки и неточности, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся выполняет задания, формируя алгоритм решения, при выполнении не допускает ошибок и неточностей, формулирует выводы; демонстрирует умения, предусмотренные планируемыми результатами обучения	Отлично	Освоена / повышенный

