

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

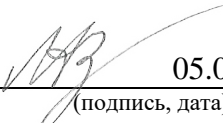
«Алгоритмы и структуры данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности	Проектирование программных систем
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ДОЦ.,К.Т.Н.,ДОЦ.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата) 05.06.2024

В.А. Матьяш
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«17» июня 2024 г, протокол № 05/2024

Заведующий кафедрой № 43

д.т.н.,проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата) 17.06.2024

М.Ю. Охтилев
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

ДОЦ.,К.Т.Н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата) 17.06.2024

А.А. Фоменкова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ОПК-4 «Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью»

ОПК-6 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов»

ОПК-8 «Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с различными структурами данных и алгоритмами их обработки, оценением их сложности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых знаний и навыков в области различных форм организации данных в программах и методов их обработки в различных классах задач, а также получение студентами необходимых навыков оценивания временной и емкостной сложности изучаемых алгоритмов и структур данных.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.У.1 умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.3.1 знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-8.3.1 знает теоретические основы поиска, хранения, и анализа информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта ОПК-8.У.1 умеет применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий, в том числе с использованием искусственного интеллекта ОПК-8.В.1 имеет навыки поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий, в том числе с использованием искусственного интеллекта
----------------------------------	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информатика»;
- «Основы программирования».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Объектно-ориентированное программирование»;
- «Проектирование программных систем».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№3	№4
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	4/ 144	2/ 72
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	30	20	10
в том числе:			
лекции (Л), (час)	10	10	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10		10
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	*		*
экзамен, (час)	9	9	
Самостоятельная работа, всего (час)	177	115	62
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Зачет	Экз.	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

* - часы , не входящие в аудиторную нагрузку

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Общие сведения	2				10
Раздел 2. Структуры данных	6		6		53
Раздел 3. Алгоритмы обработки данных	2		4		52
Итого в семестре:	10		10		115
Семестр 4					
Выполнение курсового проекта				0	62
Итого в семестре:		10			62
Итого	10	10	10	0	177

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Введение Тема 1.2. Теория сложности алгоритмов
2	Тема 2.1. Спецификация, представление и реализация абстрактных типов данных Тема 2.2. Деревья, их представление и основные операции над ними Тема 2.3. Графы, их представление и основные алгоритмы Тема 2.4. Файлы, их организация, представление и обработка
3	Тема 3.1. Алгоритмы поиска Тема 3.2. Алгоритмы сортировки, внутренняя и внешняя сортировка Тема 3.3. Алгоритмы на графах Тема 3.4. Основы нейронных сетей и алгоритмов их обучения Тема 3.5. Введение в алгоритмы анализа больших данных

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической	№ раздела

				подготовки, (час)	дисциплины
Семестр 4					
1	Хеширование данных	Семинар	8	0	3
2	Итоговое занятие	Семинар	2	0	-
Всего			10	0	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности	1	0	-
2	Алгоритмы сортировки и анализ сложности алгоритмов	4	0	2,3
3	Деревья поиска	5	0	2
Всего		10	0	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсового проекта: изучение структур данных и алгоритмов их обработки, а также получение практических навыков в экспериментальном и теоретическом оценивании характеристик этих структур и алгоритмов.

Примерные темы заданий на курсовой проект приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час	Семестр 4, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	45	45	
Курсовое проектирование (КП, КР)	44		44
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	44	38	6
Домашнее задание (ДЗ)	6		6
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	38	32	6
Всего:	177	115	62

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 В 52	Вирт, Н Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [Текст] / Н. Вирт ; пер. Д. Б. Подшивалов. - 2-е изд., испр. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 272 с.	60
	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 (дата обращения: 03.05.2023)	-
	Тюкачев, Н. А. С#. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие для вузов / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8247-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172708 (дата обращения: 03.05.2023)	-

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система Лань (Доступ для обучающихся и работников ГУАП)
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт (Доступ для обучающихся и работников ГУАП)
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary (Свободный доступ)
http://window.edu.ru/catalog	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии (Свободный доступ)

доступ)

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Операционная система Microsoft Windows XP Professional
2	Microsoft Office
3	Microsoft Visual C++
4	Единая электронная образовательная среда ГУАП
5	Средства демонстрации PDF файлов
6	Яндекс Формы

Примечания:

1) Microsoft Office используется для оформления обучающимися отчетной документации (MS Word, MS Excel), а также для демонстрации учебных материалов на лекциях (MS PowerPoint);

2) Microsoft Visual C++ используется для практической реализации рассматриваемых алгоритмов и структур данных;

3) Единая электронная образовательная среда ГУАП включает в себя «Личный кабинет обучающегося» (разработка ГУАП) для обмена методическими и отчетными материалами, фиксации результатов обучения. Также в нее входит Система дистанционного обучения ГУАП, основанная на Moodle, включающая в себя приложение для видеоконференций BigBlueButton (применяется для дистанционных или гибридных лекций и консультаций) и приложение для тестирования (применяется при промежуточной аттестации по дисциплине);

4) Средства демонстрации PDF файлов используются для демонстрации учебных материалов на лекциях;

5) Яндекс Формы используются в рамках текущего контроля для проведения кратких опросов на лекции с целью проверки усвоения теоретического материала.

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Алгоритмы, методы, исходные тексты (http://algolist.manual.ru/) - свободный доступ
2	Кроссплатформенная библиотека численного анализа и обработки данных (https://www.alglib.net/) - свободный доступ

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная специализированной мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории; переносным набором демонстрационного оборудования	-
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенная специализированной мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории; набором демонстрационного оборудования; лабораторным оборудованием (ПЭВМ, объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет)	ул. Гастелло, д. 15, лит. А, ауд. 23-03, 23-05; ул. Б.Морская, д. 67, лит. А, ауд. 23-08, 23-09, 23-10

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Тесты
Зачет	Тесты
Выполнение курсового проекта	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Вариант задания на курсовой проект формируется из нескольких компонент:

- предметная область (табл. 17.1);
- метод хеширования (табл. 17.2);
- метод сортировки (табл. 17.3);
- вид списка (табл. 17.4);
- метод обхода дерева (табл. 17.5);
- алгоритм поиска слова в тексте (табл. 17.6).

Таблица 17.1

Номер п/п	Предметная область
0	Обслуживание читателей в библиотеке
1	Обслуживание клиентов в бюро проката автомобилей
2	Регистрация постояльцев в гостинице
3	Регистрация больных в поликлинике

4	Продажа авиабилетов
5	Обслуживание клиентов оператора сотовой связи

Таблица 17.2

Номер п/п	Метод хеширования
0	Открытое хеширование
1	Закрытое хеширование с линейным опробованием
2	Закрытое хеширование с квадратичным опробованием
3	Закрытое хеширование с двойным хешированием

Таблица 17.3

Номер п/п	Метод сортировки
0	Подсчетом
1	Включением
2	Извлечением
3	Пузырьковый
4	Быстрый (Хоара)
5	Слиянием
6	Распределением

Таблица 17.4

Номер п/п	Вид списка
0	Линейный однонаправленный
1	Линейный двунаправленный
2	Циклический однонаправленный
3	Циклический двунаправленный
4	Слоеный

Таблица 17.5

Номер п/п	Метод обхода дерева
0	Симметричный
1	Обратный
2	Прямой

Таблица 17.6

Номер п/п	Алгоритм поиска слова в тексте
0	Боуера и Мура (БМ)
1	Прямой

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Содержание теста	Код индикатора
1	Инструкция: Напишите определение алгоритма, которое является наиболее точным	УК-1.3.1
2	Инструкция: выберите один правильный ответ на вопрос: Что из перечисленного НЕ является корректной записью теоретической временной сложности алгоритма с использованием O-символики? 1. $O(n^2)$	УК-1.У.1

	2. $O(\log n)$ 3. $O(3\log_2 n)$ 4. $O(1)$																	
3	Инструкция: Отметьте все методы разработки алгоритмов: 1. Метод декомпозиции ("разделяй и властвуй") 2. Метод "кнута и пряника" 3. Динамическое программирование 4. Метод Хаффмана	ОПК-4.У.1																
4	Инструкция: выберите один правильный ответ на вопрос: Какие позиции стека доступны для занесения новых элементов? 1. Только вершина стека 2. Все позиции, кроме вершины и дна стека 3. Только вершина и дно стека 4. Занесение элемента возможно в произвольную позицию	ОПК-8.У.1																
5	Инструкция: Для каждого алгоритма сортировки, указанного в левом столбце, подберите соответствующее описание из правого столбца	ОПК-8.3.1																
	<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Сортировка «пузырьком»</td> <td>1</td> <td>Исходный массив делится на два фрагмента относительно опорного элемента, которые рекурсивно сортируются</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Сортировка подсчетом</td> <td>2</td> <td>Исходный массив делится на фрагменты из одного элемента, которые попарно объединяются в упорядоченные фрагменты большего размера</td> </tr> <tr> <td>С</td> <td>Сортировка слиянием</td> <td>3</td> <td>Во вспомогательном массиве размером с область допустимых значений элементов исходного массива подсчитывается количество каждого значения исходного массива, а затем в исходный массив записываются все значения в порядке увеличения и в количестве, хранящемся во вспомогательном массиве</td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>Быстрая сортировка (Хоара)</td> <td>4</td> <td>Массив делится на две части: отсортированную и неотсортированную. На каждом шаге осуществляется просмотр от меньших индексов к большим по неотсортированной части, каждый раз сравнивая два соседних элемента. Если они не упорядочены между собой (меньший следует за большим), то меняем их местами</td> </tr> </table>	А	Сортировка «пузырьком»	1	Исходный массив делится на два фрагмента относительно опорного элемента, которые рекурсивно сортируются	В	Сортировка подсчетом	2	Исходный массив делится на фрагменты из одного элемента, которые попарно объединяются в упорядоченные фрагменты большего размера	С	Сортировка слиянием	3	Во вспомогательном массиве размером с область допустимых значений элементов исходного массива подсчитывается количество каждого значения исходного массива, а затем в исходный массив записываются все значения в порядке увеличения и в количестве, хранящемся во вспомогательном массиве	Д	Быстрая сортировка (Хоара)	4	Массив делится на две части: отсортированную и неотсортированную. На каждом шаге осуществляется просмотр от меньших индексов к большим по неотсортированной части, каждый раз сравнивая два соседних элемента. Если они не упорядочены между собой (меньший следует за большим), то меняем их местами	
А	Сортировка «пузырьком»	1	Исходный массив делится на два фрагмента относительно опорного элемента, которые рекурсивно сортируются															
В	Сортировка подсчетом	2	Исходный массив делится на фрагменты из одного элемента, которые попарно объединяются в упорядоченные фрагменты большего размера															
С	Сортировка слиянием	3	Во вспомогательном массиве размером с область допустимых значений элементов исходного массива подсчитывается количество каждого значения исходного массива, а затем в исходный массив записываются все значения в порядке увеличения и в количестве, хранящемся во вспомогательном массиве															
Д	Быстрая сортировка (Хоара)	4	Массив делится на две части: отсортированную и неотсортированную. На каждом шаге осуществляется просмотр от меньших индексов к большим по неотсортированной части, каждый раз сравнивая два соседних элемента. Если они не упорядочены между собой (меньший следует за большим), то меняем их местами															
6	Инструкция: Отметьте все результаты, получаемые при выполнении алгоритма Дейкстры по нахождению кратчайшего пути в графе: 1. Длины всех кратчайших путей от одной вершины графа до всех остальных 2. Длины кратчайших путей между всеми парами вершин графа 3. Кратчайшие пути от одной вершины графа до всех остальных 4. Кратчайший путь между двумя заданными вершинами графа	ОПК-8.У.1																
7	Инструкция: Напишите номер сегмента хеш-таблицы, являющееся ответом на следующий вопрос: Имеется пустая хеш-таблица, организованная с помощью закрытого хеширования методом линейного опробования, состоящая из 100 сегментов (нумерация сегментов начинается с нуля). При добавлении ключа «QW12QW» он попал в	ОПК-6.3.1																

	сегмент под номером 54. При добавлении ключа «ER34ER», произошла коллизия. В какой сегмент будет записан ключ «ER34ER», если функция хеширования равна: $Адрес=h(x)+3*i$?	
8	Инструкция: выберите один правильный ответ на вопрос: какой алгоритм является алгоритмом обхода графа: 1. Поиск в глубину 2. Поиск по спирали 3. Поиск в крутизну 4. Поиск в долготу	ОПК-8.3.1
9	Инструкция: запишите выражения теоретической временной сложности алгоритма в порядке увеличения этой сложности: 1. $O(n^2)$ 2. $O(\log n)$ 3. $O(n)$ 4. $O(1)$	ОПК-8.В.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Сравнить сложность добавления элемента в начало, конец и середину однонаправленного линейного списка.
2	Сравнить сложность добавления элемента в начало, конец и середину двунаправленного линейного списка.
3	Сравнить сложность добавления элемента в начало, конец и середину однонаправленного циклического списка. За первый элемент считать элемент, на который установлен специальный указатель, а последним – следующий элемент.
4	Сравнить сложность добавления элемента в начало, конец и середину двунаправленного циклического списка. За первый элемент считать элемент, на который установлен специальный указатель, а последним – следующий элемент.
5	Привести преимущества и недостатки организации очереди с использованием однонаправленного линейного списка.
6	Привести преимущества и недостатки организации дека с использованием однонаправленного линейного списка.
7	Обоснованно определить, целесообразно ли использование двунаправленного линейного списка для организации стека.
8	Модифицируйте алгоритм поиска делением пополам так, чтобы деление массива происходило на части, соотношение размеров которых составляло 1,6. Приведите модифицированный алгоритм.
9	Какой из алгоритмов поиска строки в тексте (Кнута-Мориса-Пратта или Боуера-Мура или оба) для поиска «ABC» в «ABDABFABCABE». Ответ обоснуйте.
10	Какой из алгоритмов поиска строки в тексте (Кнута-Мориса-Пратта или Боуера-Мура или оба) для поиска «ABC» в «BBDABCEFGXYZ». Ответ обоснуйте.
11	Какой из алгоритмов поиска строки в тексте (Кнута-Мориса-Пратта или Боуера-Мура или оба) для поиска «ABC» в «ABDEFGABCXYZ». Ответ обоснуйте.
12	Какие приемы можно использовать при формировании хеш-функции, чтобы значения формируемых адресов не выходили за заданный диапазон.
13	Сравните следующие методы закрытого хеширования: линейное опробование и квадратичное опробование. Укажите сравнительные достоинства и недостатки методов.

14	Сравните следующие методы закрытого хеширования: линейное опробование и цепочки. Укажите сравнительные достоинства и недостатки методов.
15	Сравните следующие методы закрытого хеширования: квадратичное опробование и цепочки. Укажите сравнительные достоинства и недостатки методов.
16	Сравните два способа представления деревьев, укажите их недостатки и достоинства
17	Модифицируйте алгоритм прямого обхода двоичного дерева для случая, когда дерево представлено в виде одномерного массива. Приведите модифицированный алгоритм.
18	Модифицируйте алгоритм обратного обхода двоичного дерева для случая, когда дерево представлено в виде одномерного массива. Приведите модифицированный алгоритм.
19	Модифицируйте алгоритм симметричного обхода двоичного дерева для случая, когда дерево представлено в виде одномерного массива. Приведите модифицированный алгоритм.
20	Чем алгоритм удаления из упорядоченного дерева сложнее алгоритма добавления в упорядоченное дерево.
21	Обосновано определите целесообразность статического представления двоичного дерева (в виде массива), используемого для сжатия данных.
22	Определить порядок обхода дерева, с помощью которого представлено арифметическое выражение, для получения префиксной записи этого выражения (префиксная запись – знак операции предшествует операндам, например, сложение a и b будет записано как $+ab$).
23	Определить порядок обхода дерева, с помощью которого представлено арифметическое выражение, для получения постфиксной записи этого выражения (постфиксная запись – знак операции следует за операндами, например, сложение a и b будет записано как $ab+$).
24	Сравнить представления графов в виде матриц и в виде списков вершин и ребер.
25	Объясните, почему алгоритмы нахождения кратчайшего пути на графе (алгоритмы Дейкстры и Флойда) некорректно работают на графах с отрицательными метками (стоимостями) дуг.

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых знаний и навыков в области различных форм организации данных в программах и методов их обработки в различных классах задач, а также получение студентами необходимых навыков оценивания временной и емкостной сложности изучаемых алгоритмов и структур данных.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую,

организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Подробные методические указания по освоению лекционного материала приведены в учебном пособии [004.421.6 – К52] Ключарев, А.А. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / А.А. Ключарев, В.А. Матяш, С.В. Щекин; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: РИО ГУАП, 2004. - 180 с. Количество экз. в библиотечке – 69.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Подробные методические указания по прохождению лабораторных работ приведены в Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. А. Матяш, С. А. Рогачев ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 66 с. - Систем. требования: ADOBE READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

В ходе практического занятия осуществляется анализ требований к хеш-функциям, проводится сравнительный анализ различных методов разрешения коллизий при реализации хеш-таблиц, а также рассматриваются вопросы практического применения изучаемых алгоритмов и структур данных.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Подробные методические указания по прохождению лабораторных работ приведены в Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.

А. Матяш, С. А. Рогачев; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2021. - 72 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению домашнего задания

Домашнее задание выполняется в рамках Раздела 1 дисциплины в форме решения кейса.

Цель кейса: сравнительный анализ пространственной сложности и объемной (пространственной) сложности заданных алгоритмов.

Описание кейса: предлагаемый кейс направлен на формирование УК-1 и ОПК-8, а именно:

- знать и уметь применять методики поиска данных с применением современных информационных технологий;

- знать математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов.

Задания:

1) Произвести поиск на интернет-ресурсах, указанных в таблице 11, исходных текстов алгоритмов из заданного для мини-группы множества алгоритмов:

- группа 1 - алгоритмы поиска в линейных структурах;

- группа 2 - алгоритмы поиска слова в тексте;

- группа 3 - алгоритмы сортировки в линейных структурах (3-5 алгоритмов);

- группа 4 - алгоритмы поиска кратчайшего пути в графе.

2) По исходному тексту каждого заданного алгоритма подсчитать количество операций присвоения, количество операций сравнения.

3) Полученные на предыдущем этапе результаты оформить в виде таблицы в MS Excel. К ним добавить теоретические временные сложности заданных алгоритмов. Построить столбчатую диаграмму для получившейся таблицы.

4) Подготовить отчет о полученных результатах и презентацию.

5) Отчет и презентацию выложить в личный кабинет Единой электронной образовательной среды ГУАП (дублируются в каждом личном кабинете участника мини-группы).

6) Защита результатов с использованием BigBlueButton системы дистанционного обучения ГУАП.

Условия выполнения кейса: решение заданий кейса осуществляется в мини-группах по 5–7 человек. Результат решения кейса представляется в виде отчета в форматах документа MS Word и таблицы MS Excel, содержащего сравниваемые значения. Отчет в MS Word должен содержать титульный лист, номер мини-группы, ФИО участников мини-группы, краткое описание сравниваемых алгоритмов, выводы по результатам сравнения (максимальный объем 3-4 страницы). Таблица MS Excel содержит сравниваемые значения и построенные по ним столбчатые диаграммы. Таблицу со сравниваемыми значениями и диаграммами оформить в виде презентации MS PowerPoint из 1 слайда. Максимальный объем текста составляет 2 страницы.

Критерии оценки: За решение кейса начисляется максимум 5 баллов, которые учитываются в общей сумме баллов, набираемых в течение семестра.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методический материал по дисциплине

В течение семестра №3 обучающийся должен самостоятельно более глубоко изучить теоретический материал дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы. А также, в этом же семестре, самостоятельно подготовиться к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена.

В течение семестра №4 обучающийся должен самостоятельно более глубоко изучить теоретический материал дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, выполнить домашнее задание. А также, в этом же семестре, самостоятельно подготовиться к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета, разработать программу в соответствии с заданием на курсовое проектирование и подготовить пояснительную записку.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра №3 текущий контроль заключается в защите лабораторных работ, в проведении кратких опросов на лекции с целью проверки усвоения теоретического материала. А также в выполнении домашнего задания.

В течение семестра №4 текущий контроль заключается в поэтапном выполнении задания на курсовое проектирование в соответствии с графиком.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой