

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.пед.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов



(подпись)

« 22 » июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы и структуры данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Цифровая инфраструктура обеспечивающих систем
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

С.Л. Козенко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

« 22 » июня 2023 г, протокол № 12/21-23

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.03(04)

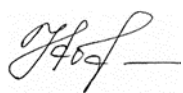
доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.А. Галанина
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.ф.-м.н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Ю.А. Новикова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Цифровая инфраструктура обеспечивающих систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений».

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

ПК-3 «Способен анализировать возможность реализации требований к программному обеспечению обеспечивающих систем».

ПК-5 «Способен разрабатывать и согласовывать с архитектором программного обеспечения технические спецификации на программные компоненты и на их взаимодействие в составе обеспечивающих систем».

ПК-8 «Способен руководить разработкой программного кода».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением современных информационных технологий, основами логико-математических построений, приемами формализации прикладных задач, выбором наиболее эффективных методов решения, приобретением навыков, необходимых для использования соответствующих математических моделей и современных компьютерных технологий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами базовых знаний по алгоритмизации и программированию типовых вычислительных задач, знакомство с основами информационных технологий, аппаратно-программными средствами современных ПК, а также развитие практических навыков по работе с техническими и программными средствами информационных систем.

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-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен анализировать возможность реализации требований к программному обеспечению обеспечивающих систем	ПК-3.3.3 знать методологию разработки программного обеспечения и технологию программирования

Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен разрабатывать и согласовывать с архитектором программного обеспечения технические спецификации на программные компоненты и на их взаимодействие в составе обеспечивающих систем	ПК-5.3.2 знать методы и приемы формализации задач
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен руководить разработкой программного кода	ПК-8.3.1 знать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач ПК-8.3.2 знать стандартные алгоритмы, методы оценки их вычислительной сложности ПК-8.3.3 знать нотации для графического отображения алгоритмов ПК-8.У.2 уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач ПК-8.У.3 уметь применять стандартные алгоритмы программирования в обеспечивающих системах

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»;
- «Аналитическая алгебра и геометрия»;
- «Дискретная математика»;
- «Основы программирования».

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

- «Моделирование»;
- «Информационные системы и технологии»;
- «Базы данных».

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
1	2	3

Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	20	20
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	40	40
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

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. Основные сведения об алгоритмах Тема 1.1. Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Основные свойства алгоритмов Тема 1.2. Примеры построения схем алгоритмов Тема 1.3. Анализ алгоритмов	4		6		8
Раздел 2. Линейные структуры данных Тема 2.1. Основные виды линейных структур Тема 2.2. Задачи поиска Тема 2.3. Задачи сортировки	22		20		18
Раздел 3. Нелинейные структуры данных Тема 3.1. Основные виды нелинейных структур: многосвязные списки, деревья, графы. Тема 3.2. Деревья Тема 3.3. Графы.	8		8		14
Итого в семестре:	34		34		40
Итого	34	0	34	0	40

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	<p>Основные сведения об алгоритмах Понятие алгоритма. Виды алгоритмов: линейный, ветвящийся, циклический. Основные свойства алгоритмов: сходимость, дискретность, определённость, массовость, корректность. Условные обозначения в схемах алгоритмов. Формы представления алгоритмов: словесная, графическая, псевдокод. Примеры построения схем алгоритмов. Анализ алгоритмов: оценка сложности алгоритмов; оценка эффективности алгоритмов с учётом временных затрат и объёма памяти при машинной реализации.</p>
2	<p>Линейные структуры данных Основные виды линейных структур: массивы, линейные списки, очереди, стеки, деки. Задачи поиска: последовательный поиск, бинарный поиск. Задачи сортировки. Сортировка обменом, сортировка выбором, сортировка вставками</p>
3	<p>Нелинейные структуры данных Основные виды нелинейных структур: многосвязные списки, деревья, графы. Деревья: примеры задач работы с деревьями. Графы: решение задач на графах.</p>

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 подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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.	Оценка сложности алгоритма	3		1
2.	Оценка эффективности алгоритма	3		1
3.	Обработка линейного списка	4		2
4.	Работа с очередью	4		2
5.	Последовательный поиск в массиве	4		2
6.	Бинарный поиск в массиве	4		2

7.	Сортировка	4		2
8.	Работа с деревом	4		2
9.	Решение задачи на графе	4		3
Всего		34		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

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
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	18	18
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
Всего:	40	40

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 / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.4 А 45	Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms / Т. Кормен [и др.]; пер.: И. В. Красиков, Н. А. Орехова, В. Н. Романов. - 2-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2012. - 1290 с.	5
-	Т. Рафгарден. Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и	-

	структуры данных. – М., Вильямс, 2019. – 412 с.	
004.4 С 28	Р. Седжвик. Алгоритмы на С++ : анализ структуры данных, сортировка, поиск, алгоритмы на графах / Р. Седжвик ; конс. К. Ван Вик. – М., Вильямс, 2014. - 1056 с.	5
-	Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы. – М., Вильямс, 2000. – 384 с.	-
004.4 К 36	Б.В. Керниган. Язык программирования С = The C programming language: пер. с англ. / Б. В. Керниган, Д. Ритчи. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. и др.: Вильямс, 2016. - 288 с.	10
004.4 К 59	С.Л. Козенко. Алгоритмизация вычислительных задач: учебное пособие.– СПб, ГУАП, 2016.– 75 с.	19
004 К 59	С.Л. Козенко, В.А. Галанина. Информатика: практикум: в 4-х ч., ч.2.– СПб, ГУАП, 2019.–59 с.	5
004 К 59	С.Л. Козенко, В.А. Галанина. Информатика: практикум: в 4-х ч., ч.3.– СПб, ГУАП, 2020.–63 с.	5
004 К 59	С.Л. Козенко, В.А. Галанина. Информатика: практикум: в 4-х ч., ч.4.– СПб, ГУАП, 2021.–73 с.	5
004.43 Г 15	В.А. Галанина, С.Л. Козенко. Основы программирования: практикум: в 3-х ч., ч.1.– СПб, ГУАП, 2022.–52 с.	5

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
http://info.net.edusite.ru/p17aa1.html	Информатика +++
http://www.intuit.ru/	Интуит (национальный открытый университет)
http://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
http://znanium.com/bookread	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012
http://pro.guap.ru	Личный кабинет, LMS

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 Windows
2	Компилятор Visual Studio Community
3	Пакет Microsoft Office

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
	Не предусмотрено

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	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	
3	Дисплейный класс	

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	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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
1.	Дайте определение алгоритма. Укажите виды алгоритмов.	ПК-8.3.1
2.	Приведите основные свойства алгоритмов.	ПК-8.3.1
3.	Приведите основные условные обозначения в схемах алгоритмов. Дайте пояснения.	ПК-8.3.3
4.	Опишите формы представления алгоритмов. Приведите пример	ПК-5.3.2 ПК-8.3.3
5.	Как оценивается сложность алгоритма?	ОПК-1.3.1 ПК-8.3.2
6.	Приведите примеры нотаций для оценки сложности алгоритма	ОПК-1.3.1 ПК-8.3.2

7.	Поясните, в чём отличие нотаций $O(n)$ и $O(1)$	ОПК-1.3.1 ПК-8.3.2
8.	Как определяется эффективность алгоритма?	УК-2.У.3 ПК-8.3.2
9.	Укажите основные виды линейных структур данных	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
10.	Что такое линейный список? Приведите пример записи.	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
11.	Приведите пример алгоритма обработки списка.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
12.	Приведите пример обработки списка в C++.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
13.	Что такое очередь? Укажите основные параметры.	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
14.	Приведите пример алгоритма обработки очереди	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
15.	Приведите пример обработки очереди в C++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
16.	Какие принципиальные отличия дека и стека?	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
17.	Приведите пример алгоритма обработки дека	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
18.	Приведите пример обработки дека в C++.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
19.	Приведите пример алгоритма обработки стека.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
20.	Приведите пример обработки стека в C++.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
21.	Дайте пояснения, для чего нужна и как решается задача последовательного поиска	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
22.	Приведите пример алгоритма решения задачи последовательного поиска.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1

		ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
23.	Приведите пример решения задачи последовательного поиска в C++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
24.	Дайте пояснения для чего нужна и как решается задача бинарного поиска	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
25.	Приведите пример алгоритма решения задачи бинарного поиска.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
26.	Приведите пример решения задачи бинарного поиска в C++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
27.	Перечислите основные виды решения задач сортировки данных	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
28.	Дайте общее описание задачи сортировки методом «пузырька».	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
29.	Приведите пример алгоритма решения задачи сортировки методом «пузырька».	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
30.	Приведите пример решения задачи сортировки методом «пузырька» в C++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
31.	Дайте общее описание задачи «гномьей» сортировки.	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
32.	Приведите пример алгоритма решения задачи «гномьей» сортировки.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
33.	Приведите пример решения задачи «гномьей» сортировки в C++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
34.	Дайте общее описание задачи шейкерной сортировки.	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
35.	Приведите пример алгоритма решения задачи шейкерной сортировки.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
36.	Приведите пример решения задачи шейкерной сортировки в C++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3

		ПК-8.У.3
37.	Дайте общее описание задачи сортировки расчёской.	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
38.	Приведите пример алгоритма решения задачи сортировки расчёской.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
39.	Приведите пример решения задачи сортировки расчёской в С++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
40.	Дайте общее описание задачи сортировки методом слияния.	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
41.	Приведите пример алгоритма решения задачи сортировки методом слияния.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
42.	Приведите пример решения задачи сортировки методом слияния в С++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
43.	Дайте общее описание задачи сортировки методом Хоара.	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
44.	Приведите пример алгоритма решения задачи сортировки методом Хоара.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
45.	Приведите пример решения задачи сортировки методом Хоара в С++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
46.	Дайте общее описание задачи сортировки вставками.	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
47.	Приведите пример алгоритма решения задачи сортировки вставками.	УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 ПК-5.3.2 ПК-8.3.1 ПК-8.У.2
48.	Приведите пример решения задачи сортировки вставками в С++	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 ПК-3.3.3 ПК-8.У.3
49.	Укажите основные виды нелинейных структур данных	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
50.	Охарактеризуйте понятие «Многосвязный список».	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1
51.	Что означают понятия «дерево» и «граф». Укажите их отличительные особенности.	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1

52.	Укажите, какие задачи можно решать с помощью графов	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1 ПК-8.У.3
-----	---	-----------------------------------

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Назовите вид алгоритма, в котором все действия выполняются последовательно друг за другом 1. Последовательный 2. Циклический 3. Параллельный 4. Линейный	ПК-8.3.1
2.	Назовите вид алгоритма, в котором предусматривается многократное повторение одной и той же последовательности действий 1. Циклический 2. Разветвляющийся 3. Множественный 4. Многократный	ПК-8.3.1
3.	Укажите основные свойства алгоритма (все правильные варианты ответа) 1. Дискретность 2. Определенность 3. Массовость 4. Гибкость	ПК-8.3.1
4.	Как в соответствии с ГОСТ называется блок, отображающий операции ввода/вывода в схеме алгоритма? 1. Терминатор 2. Решение 3. Данные 4. Процесс	ПК-8.3.3
5.	Какая геометрическая фигура используется для отображения в схемах алгоритмов операций ввода/вывода? 1. Ромб 2. Параллелограмм	ПК-8.3.3

	3. Прямоугольник 4. Треугольник	
6.	Какое количество пар в последовательности из 6 элементов необходимо использовать для поиска экстремума методом сравнения пар? 1. 6 2. 12 3. 15 4. 18	УК-2.У.3 УК-2.В.2 ОПК-1.У.1
7.	Какое количество операций проверки условия требуется для поиска экстремального значения среди N величин методом предположения с последующими проверками? 1. N 2. $N-1$ 3. $N+1$ 4. $2N$	УК-2.У.3 УК-2.В.2 ОПК-1.У.1
8.	В чём заключается особенность очереди? 1. Доступен только первый элемент 2. Открыта с одной стороны на вставку и удаление 3. Открыта с одной стороны на вставку, а с другой – на удаление 4. Доступен любой элемент	ОПК-1.3.1
9.	В чём заключается особенность стека? 1. Открыт с одной стороны на вставку, а с другой – на удаление 2. Открыт с одной стороны на вставку и удаление 3. Доступен только последний элемент 4. Доступен любой элемент	ОПК-1.3.1
10.	В чём заключается особенность дека? 1. Доступен любой элемент 2. Открыт с одной стороны на вставку и удаление 3. Открыт с одной стороны на вставку, а с другой – на удаление 4. Открыт с обеих сторон на вставку и удаление	ОПК-1.3.1
11.	Какой тип данных использует дисциплину обслуживания FIFO? 1. Стек 2. Очередь 3. Такой тип данных не приведён 4. Все из перечисленных	ОПК-1.3.1
12.	Какой тип данных использует дисциплину обслуживания LIFO? 1. Стек 2. Очередь 3. Такой тип данных не приведён 4. Все из перечисленных	ОПК-1.3.1
13.	Для какой структуры данных эффективен линейный поиск? 1. Только массив 2. Только список 3. Массив и список 4. Дек	ОПК-1.3.1 ПК-5.3.2
14.	Для каких массивов можно использовать бинарный поиск? 1. Упорядоченных по убыванию 2. Упорядоченных по возрастанию 3. Упорядоченных по убыванию или возрастанию 4. Любых	ОПК-1.3.1 ПК-5.3.2

15.	Как оценивается средняя сложность алгоритма линейного поиска в нотации O ? 1. $O(n)$ 2. $O(\log n)$ 3. $O(1)$ 4. $O(n^2)$	ОПК-1.3.1 ПК-8.3.2
16.	Как оценивается средняя сложность алгоритма бинарного поиска в нотации O ? 5. $O(n)$ 6. $O(\log n)$ 7. $O(1)$ 8. $O(n^2)$	ОПК-1.3.1 ПК-8.3.2
17.	Как оценивается средняя сложность алгоритма сортировки вставками в нотации O ? 1. $O(n)$ 2. $O(\log n)$ 3. $O(1)$ 4. $O(n^2)$	ОПК-1.3.1 ПК-8.3.2
18.	В процессе сортировки выполняется поиск наименьшего элемента. Каким методом выполняется эта сортировка? 1. Выбором 2. Вставками 3. Быстрая 4. Пузырьковая	УК-2.У.3 ПК-5.3.2 ПК-8.У.2 ПК-8.У.3
19.	Как оценивается средняя сложность алгоритма сортировки Хоара в нотации O ? 1. $O(n)$ 2. $O(\log n)$ 3. $O(n \log n)$ 4. $O(n^2)$	ОПК-1.3.1 ПК-8.3.2
20.	Какой алгоритм сортировки имеет среднюю сложность $O(n^2)$? 1. Методом «пузырька» 2. Вставками 3. Выбором 4. Все перечисленные	ОПК-1.3.1 ПК-8.3.2
21.	Какое из перечисленных ниже понятий является одним из методов сортировки? 1. Сортировка слиянием 2. Сортировка данных 3. Сортировка по ранжиру 4. Ни один из перечисленных	УК-2.У.3 ОПК-1.3.1 ПК-5.3.2
22.	Какие из указанных деревьев существуют как структура данных? 1. Сбалансированное 2. Бинарное дерево поиска 3. Дерево AVL 4. Все перечисленные	ОПК-1.3.1
23.	Какое из указанных деревьев не существует? 1. N-арное 2. Бинарное 3. Троичное 4. Красно-чёрное	ОПК-1.3.1
24.	Чему равна степень исходов вершин полного бинарного дерева?	ОПК-1.3.1

	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 2. 2 или 0 3. М или 0 4. М 	
25.	<p>В каком виде в памяти ЭВМ представляется бинарное дерево?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Связанные линейные списки 2. Массивы 3. Связанные нелинейные списки 4. Файлы 	ОПК-1.3.1
26.	<p>Укажите способ обхода дерева</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прямой 2. Симметричный 3. Обратный 4. Все из указанных существуют 	ОПК-1.3.1
27.	<p>Укажите несуществующий вид графа?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Простой 2. Усреднённый 3. Ориентированный 4. Псевдограф 	ОПК-1.3.1
28.	<p>Какие рёбра графа называются смежными?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Если у них есть общая вершина 2. Если они соединяют одну и ту же пару вершин 3. Если их концы совпадают 4. Если они параллельны друг другу 	ОПК-1.3.1
29.	<p>Какие два рёбра графа называются кратными?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Если у них есть общая вершина 2. Если они соединяют одну и ту же пару вершин 3. Если их концы совпадают 4. Если они параллельны друг другу 	ОПК-1.3.1
30.	<p>Какая вершина графа называется висячей?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Если она не является концом ни для одного ребра 2. Является общей для двух рёбер 3. Если из неё выходит ровно одно ребро 4. Все определения не верны 	ОПК-1.3.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

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.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение материала по рассматриваемой теме;
- демонстрация примеров решения конкретных задач;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Соответствующие материалы приведены в локальной сети кафедры и в соответствующих учебно-методических пособиях (см. табл. 8).

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах.

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

11.4. 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.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Соответствующие материалы приведены в локальной сети кафедры и в соответствующих учебно-методических пособиях (см. табл. 8).

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Соответствующие материалы приведены в локальной сети кафедры и в соответствующих учебно-методических пособиях (см. табл. 8).

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Соответствующие материалы приведены в локальной сети кафедры и в соответствующих учебно-методических пособиях (см. табл. 8).

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

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы.

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Соответствующие материалы приведены в локальной сети кафедры и в соответствующих учебно-методических пособиях (см. табл. 8).

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.

Текущий контроль проверки освоения студентами дисциплины осуществляется два раза в семестр – в первой и второй половине семестра. Вопросы к текущему контролю выкладываются в личном кабинете за неделю до его проведения.

Результаты, полученные студентами при проведении текущего контроля будут учитываться при проведении итоговой аттестации.

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».

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования 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