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

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

проф.,д.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«15» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы и структуры данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности	Информационные системы и технологии в бизнесе
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель	14.06.22	Т.А. Суетина
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)
ассистент	14.06.22	М.П. Агеев
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42
«15» июня 2022 г, протокол № 7/2021-2022

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н.,доц.	15.06.22	С.В. Мичурин
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.02(06)

ст. преподаватель	15.06.22	В.А. Миклуш
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.	15.06.22	А.А. Ключарев
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии » направленности «Информационные системы и технологии в бизнесе». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

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»

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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

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»

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

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

ПК-3 «Способен разрабатывать программное обеспечение, выполнять интеграцию программных модулей и компонентов»

ПК-4 «Способен оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов»

ПК-5 «Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией»

ПК-6 «Способен управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятиями теории алгоритмов и структуры данных. Дисциплина посвящена изучению: алгоритмов сортировки, поиска и модификации данных в различных структурах данных; элементарных структур данных; алгоритмов поиска кратчайших путей в графах; поиска, вставки и удаления информации с помощью Хэш-таблиц.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, 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

Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых знаний и навыков в области методов предоставления данных памяти в ЭВМ, основных алгоритмов, оперирующих с ними, а также освоение методов решения задач и создание теоретической основы для изучения ряда специальных дисциплин.

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.З.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий УК-1.З.2 знать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, принципы обобщения информации УК-1.З.3 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их	УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов

	решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	решения задач, в том числе с помощью цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Общепрофессиональные 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	ОПК-2.В.1 иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.З.1 знать основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы ОПК-4.У.1 уметь применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.З.1 знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий ОПК-6.У.1 уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий ОПК-6.В.1 иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать программное обеспечение, выполнять интеграцию программных модулей и компонентов	ПК-3.З.1 знать методологии разработки, методы и средства проектирования программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов, баз данных ПК-3.З.2 знать методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения ПК-3.У.1 уметь выбирать средства и вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению ПК-3.У.2 уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей ПК-3.У.3 уметь проводить оценку работоспособности программного продукта ПК-3.В.2 владеть навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействия ПК-3.В.3 владеть навыками проектирования структур данных, проектирования баз данных, программных интерфейсов ПК-3.В.4 владеть навыками разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; проверки работоспособности выпусков программного продукта
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение	ПК-4.З.1 знать теорию тестирования, техники тестирования; стандарты в области тестирования; метрики и риски тестирования ПК-4.З.2 знать базовые понятия качества

	тестирования и исследование результатов	программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения; теорию критериев качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения ПК-4.У.2 уметь определять наиболее значимые критерии качества программного продукта ПК-4.В.1 владеть навыками разработки требования к тестированию на основе требований к системе; определения цели, объекта и видов тестирования; оценки покрытия кода тестовыми случаями; разработки последовательности проведения работ ПК-4.В.2 владеть навыками анализа пропущенных дефектов и причины их пропуска ПК-4.В.3 владеть навыками проведения анализа рисков и выработки плана по снижению рисков
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	ПК-5.З.2 знать архитектурные решения, применяемые при проектировании программных средств и компьютерных систем различного назначения; стандарты в области системной и программной инженерии ПК-5.У.2 уметь анализировать техническую документацию и научно-техническую литературу, извлекать сведения, необходимые для решения поставленной задачи; составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов	ПК-6.У.2 уметь применять методы и средства проектирования информационных ресурсов, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

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:

- Технологии программирования,
- Теория информации, данные, знания.

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	13	13
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. Асимптотические обозначения и сортировка вставкой Тема 1.1. Асимптотические обозначения Тема 1.2. Сортировка вставкой.	2		2		5
Раздел 2. Сортировки методом декомпозиции. Линейные сортировки. Тема 2.1. Сортировка слиянием. Тема 2.2. Быстрая сортировка. Тема 2.3. Сортировка подсчетом Тема 2.4. Поразрядная сортировка	4		4		5
Раздел 3. Элементарные структуры данных. Сортировка кучей. Тема 3.1. Стеки, очереди, списки (односвязные, двусвязные, циклические) и операции с ними. Тема 3.2. Двоичное дерево Тема 3.3. Определение двоичной кучи и реализация на массиве. Тема 3.4. Сортировка кучей	4		4		5

Раздел 4. Очередь с приоритетом. Двоичное дерево поиска. Бинарный поиск. Тема 4.1. Очередь с приоритетами на основе кучи. Операции в очереди с приоритетами. Тема 4.2. Бинарный поиск Тема 4.3. Двоичное дерево поиска.	4		4		5
Раздел 5. Хеш-таблицы Тема 5.1. Таблицы с прямой адресацией. Тема 5.2. Хеш-таблицы. Разрешение коллизий с помощью цепочек. Тема 5.3. Хеш-таблицы с закрытой адресацией: метод деления и метод умножения. Тема 5.4. Хеш-таблицы с открытой адресацией: вставка, поиск и удаление. Тема 5.5. Линейное исследование, квадратичное исследование, двойное хеширование.	4		4		5
Раздел 6. Графы: основные определения. Поиск в ширину. Поиск в глубину Тема 6.1. Основные определения Тема 6.2. Списки и матрица смежности Тема 6.3. Поиск в ширину и поиск в глубину Тема 6.4. Поиск циклов в графе. Тема 6.5. Поиск компонент связности в неориентированном графе. Тема 6.6. Классификация ребер графа. Тема 6.7. Топологическая сортировка	6		6		5
Раздел 7. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. Тема 7.1. Алгоритм Беллмана-Форда Тема 7.2. Алгоритм поиска кратчайших путей в ориентированном ациклическом графе Тема 7.3. Алгоритм Дейкстры Тема 7.4. Алгоритм Флойда-Воршалла	5		6		5
Раздел 8. Поиск подстрок. Тема 8.1. Простейший алгоритм поиска подстрок. Тема 8.2. Полиномиальная хеш-функция. Итеративное вычисление хеш-функции и пересчет при сдвиге. Тема 8.3. Алгоритм Рабина-Карпа Тема 8.4. Префикс-функция. Тема 8.5. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта	5		4		5
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	Раздел 1. Асимптотические обозначения и сортировка вставкой Тема 1.1. Асимптотические обозначения Асимптотические обозначения (O, Ω,Θ). Теорема о связи O, Ω и Θ. Свойства O с доказательствами (правило сумм, правило произведений и умножения и добавления константы). Тема 1.2. Сортировка вставкой. Оценка времени работы сортировки вставкой. Доказательство корректности сортировки вставками (с помощью инварианта цикла).
2	Раздел 2. Сортировки методом декомпозиции. Линейные сортировки. Тема 2.1. Сортировка слиянием. Оценка времени работы Тема 2.2. Быстрая сортировка. Оценка времени работы Тема 2.3. Сортировка подсчетом Оценка времени работы Тема 2.4. Поразрядная сортировка Оценка времени работы
3	Раздел 3. Элементарные структуры данных. Сортировка кучей. Тема 3.1. Стеки, очереди, списки (односвязные, двусвязные, циклические) и операции с ними. Тема 3.2. Двоичное дерево Терминология (определение, родитель, потомок, предок, глубина, высота и полное дерево). Тема 3.3. Определение двоичной кучи и реализация на массиве. Тема 3.4. Сортировка кучей Оценка времени работы
4	Раздел 4. Очередь с приоритетом. Двоичное дерево поиска. Бинарный поиск. Тема 4.1. Очередь с приоритетами на основе кучи. Операции в очереди с приоритетами. Тема 4.2. Бинарный поиск Оценка времени работы Тема 4.3. Двоичное дерево поиска. Центрированный, прямой и обратный обходы двоичного дерева поиска. Оценка времени работы центрированного обхода двоичного дерева поиска. Операции, выполняемые с бинарными деревьями поиска
5	Раздел 5. Хеш-таблицы Тема 5.1. Таблицы с прямой адресацией. Тема 5.2. Хеш-таблицы. Разрешение коллизий с помощью цепочек. Тема 5.3. Хеш-таблицы с закрытой адресацией: метод деления и метод умножения. Тема 5.4. Хеш-таблицы с открытой адресацией: вставка, поиск и удаление. Тема 5.5. Линейное исследование, квадратичное исследование, двойное хеширование.
6	Раздел 6. Графы: основные определения. Поиск в ширину. Поиск в глубину Тема 6.1. Основные определения ориентированный и неориентированный граф, входящая и исходящая степень вершины, полный граф, сильно связный граф, компоненты связности. Тема 6.2. Списки и матрица смежности

	структура, объем памяти, время доступа к ребру, для каких графов эффективнее Тема 6.3. Поиск в ширину и поиск в глубину Тема 6.4. Поиск циклов в графе. Тема 6.5. Поиск компонент связности в неориентированном графе. Тема 6.6. Классификация ребер графа. Тема 6.7. Топологическая сортировка
7	Раздел 7. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. Оценка времени работы Тема 7.1. Алгоритм Беллмана-Форда Оценка времени работы Тема 7.2. Алгоритм поиска кратчайших путей в ориентированном ациклическом графе Оценка времени работы Тема 7.3. Алгоритм Дейкстры Оценка времени работы Тема 7.4. Алгоритм Флойда-Воршалла Оценка времени работы
8	Раздел 8. Поиск подстрок. Тема 8.1. Простейший алгоритм поиска подстрок. Тема 8.2. Полиномиальная хеш-функция. Итеративное вычисление хеш-функции и пересчет при сдвиге. Тема 8.3. Алгоритм Рабина-Карпа Оценка времени работы Тема 8.4. Префикс-функция. Алгоритм, время работы Тема 8.5. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта Оценка времени работы

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	Сортировка вставками	2	1	1
2	Сортировка слиянием, быстрая сортировка, линейные сортировки	4	2	2
3	Сортировка кучей	4	1	3
4	Бинарный поиск	4	2	4
5	Хэш-таблицы	4	2	5
6	Поиск в ширину, поиск в глубину, топологическая сортировка	6	2	6
7	Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах	6	2	7
8	Поиск подстрок	4	1	8
	Всего	34	13	

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)	40	40
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	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/book/103905	Конова, Е.А. Алгоритмы и программы. Язык C++ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Конова, Г.А. Поллак. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 384 с. Гриф: Допущено УМО по образованию в области прикладной информатики в	

	качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению «Прикладная информатика» (№ 37-1198-26 от 18.05.15)	

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://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11420	НОУ ИНСТИТУТ Конспекты лекций по C++ и технологии программирования

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	ОС MS Windows 10-11.
2	MS Office 2016-2017
3	MS Visual Studio 2015-2017

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля 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;

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; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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»	– 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	Асимптотические обозначения	УК-1.З.1
2	Сортировка вставкой.	УК-1.З.2
3	Сортировка слиянием.	УК-1.З.3
4	Быстрая сортировка.	УК-1.У.1
5	Сортировка подсчетом	УК-1.У.2
6	Поразрядная сортировка	УК-1.У.3
7	Стеки, очереди, списки (односвязные, двусвязные, циклические) и операции с ними.	УК-1.В.1
8	Двоичное дерево	УК-1.В.2
9	Определение двоичной кучи и реализация на массиве.	УК-2.У.1
10	Сортировка кучей	УК-2.У.3
11	Очередь с приоритетами на основе кучи. Операции в очереди с приоритетами	ОПК-1.У.1
12	Бинарный поиск	ОПК-2.В.1
13	Двоичное дерево поиска.	ОПК-4.З.1
14	Таблицы с прямой адресацией.	ОПК-4.У.1
15	Хеш-таблицы. Разрешение коллизий с помощью цепочек.	ОПК-6.З.1
16	Хеш-таблицы с закрытой адресацией: метод деления и метод умножения.	ОПК-6.У.1
17	Хеш-таблицы с открытой адресацией: вставка, поиск и удаление.	ОПК-6.В.1
18	Линейное исследование, квадратичное исследование, двойное хеширование. Основные определения	ПК-3.З.1
19	Списки и матрица смежности	ПК-3.З.2
20	Поиск в ширину и поиск в глубину	ПК-3.У.1
21	Поиск циклов в графе.	ПК-3.У.2
22	Поиск компонент связности в неориентированном графе.	ПК-3.У.3
23	Классификация ребер графа.	ПК-3.В.2
24	Топологическая сортировка	ПК-3.В.3
25	Алгоритм Беллмана-Форда	ПК-3.В.4
26	Алгоритм поиска кратчайших путей в ориентированном ациклическом графе	ПК-4.З.1
27	Алгоритм Дейкстры	ПК-4.З.2
28	Алгоритм Флойда-Воршалла	ПК-4.У.2
29	Простейший алгоритм поиска подстрок.	ПК-4.В.1
30	Полиномиальная хеш-функция. Итеративное вычисление хеш-функции и пересчет при сдвиге.	ПК-4.В.2
31	Итеративное вычисление хеш-функции и пересчет при сдвиге.	ПК-4.В.3
32	Алгоритм Рабина-Карпа	ПК-5.З.2
33	Префикс-функция.	ПК-5.У.2
34	Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта	ПК-6.У.2

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 представлены 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
	Не предусмотрено	

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, приходить 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 теоретических вопросов.
- Описание методов, алгоритмов, подходов и способов к решению конкретных задач.
- Демонстрация примеров. Оценка результатов выполнения примеров.
- Обобщение изложенного материала, дающее целостное представление о предмете и изучаемой науке.
- Ответы на возникшие вопросы по темам лекций.

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.

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

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке.

Перед выполнением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку цели работы, формулировку задания, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о лабораторной работе следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2017, представленными на сайте ГУАП https://guap.ru/standart/doc.

11.3. 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 обучающихсяявляются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

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

11.4. 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.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наряду с ответами на экзаменационные вопросы, поскольку отражают сформированность перечисленных в табл. 1 компетенций, с точки зрения приобретенных умений и навыков.

11.5. 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».

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