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

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)
Д.В. Куртяник
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы и структуры данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.	«16» февраля 2026 г	И.К. Фомина
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«16» февраля 2026 г, протокол № 5-25/26

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н.,проф.	«16» февраля 2026 г	М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.	«16» февраля 2026 г	А.А. Фоменкова
(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 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

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-8 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения»

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

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами необходимых знаний и навыков в области различных форм организации данных в программах и методов их обработки в различных классах задач. Получение студентами необходимых навыков оценивания временной и ёмкостной сложности изучаемых алгоритмов и структур данных.

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

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, 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 уметь применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.З.1 знать алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения ОПК-8.У.1 уметь составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули ОПК-8.В.1 владеть языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы

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 используются при изучении других дисциплин:

– « Технологии программирования».

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)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	20	20
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	151	151
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Алгоритм и структура данных. Основные определения	2		2		25
Раздел 2. Структуры данных	1		1		25
Раздел 3. Сортировка	1		1		26
Раздел 4. Поиск	2		1		25
Раздел 5. Графы	2		3		25
Раздел 6. Жадные алгоритмы и динамическое программирование	2		2		25
Итого в семестре:	10		10		151
Итого	10	0	10	0	151

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. Алгоритм и способы его представления Тема 1.2. Вычислительная (временная) сложность алгоритма Тема 1.3. Структуры и абстрактные типы данных
2	Тема 2.1. Массив (Array) Тема 2.2. Список (List) Тема 2.2.1. Односвязный список Тема 2.2.2. Двусвязный список Тема 2.2.3. Кольцевой список Тема 2.3. Хэш-таблица (Hash table) Тема 2.4. Множество (Set) Тема 2.5. Стек (Stack) Тема 2.6. Очередь (Queue) Тема 2.7. Дерево (Tree) Тема 2.7.1. Двоичное дерево поиска (Binary Search Tree) Тема 2.7.2. Красно-черное дерево (Red-black tree) Тема 2.7.3. АВЛ-дерево (AVL-tree) Тема 2.7.4. Префиксное дерево (Trie) Тема 2.8. Куча (Heap)
3	Тема 3.1. Сортировка пузырьком (Bubble sort) Тема 3.2. Сортировка перемешиванием (Cocktail sort) Тема 3.3. Сортировка расческой (СошЬ sort) Тема 3.4. Гномья сортировка (Gnome sort) Тема 3.5. Сортировка подсчетом (Counting sort) Тема 3.6. Сортировка вставками (Insertion sort) Тема 3.7. Сортировка выбором (Selection sort) Тема 3.8. Быстрая сортировка (Quick sort) Тема 3.9. Сортировка слиянием (Merge sort) Тема 3.10. Пирамидальная сортировка (Heap sort) Тема 3.11. Сортировка по основанию (Radix sort)
4	Тема 4.1. Линейный поиск (Linear search) Тема 4.2. Бинарный поиск (Binary search) Тема 4.3. Поиск Фибоначчи (Fibonacci search) Тема 4.4. Интерполяционный поиск (Interpolation search) Тема 4.5. Скачкообразный поиск (Jump search) Тема 4.6. Быстрый выбор (Quickselect) Тема 4.7. Троичный поиск (Ternary search)
5	Тема 5.1 Определение графа Тема 5.1. Способы представления графа Тема 5.1.1. Матрица смежности Тема 5.1.2. Список смежности Тема 5.1.3. Что использовать? Тема 5.1.4. Реализация графа на основе списка смежности Тема 5.2. Поиск в ширину (Breadth-first search, BFS) Тема 5.3. Поиск в глубину (Depth-first search, DFS)

	Тема 5.4. Алгоритм Дейкстры (Dijkstra's algorithm) Тема 5.5. Алгоритм Форда-Беллмана (Bellman-Ford algorithm) Тема 5.6. Алгоритм Флойда-Уоршелла (Floyd-Warshell algorithm) Тема 5.7. Алгоритм Прима (Prim's algorithm) Тема 5.8. Топологическая сортировка (Topological sorting)
6	Тема 6.1 Определения и основные различия Тема 6.1. Жадные алгоритмы Тема 6.1.1. Задача о дробном рюкзаке Тема 6.1.2. Задача о железнодорожных платформах Тема 6.1.3. Задача о последовательности выполнения заданий Тема 6.1.4. Задача коммивояжера Тема 6.1.5. Кодирование Хаффмана (Код Хаффмана) Тема 6.2. Динамическое программирование Тема 6.2.1. Задача о наибольшей возрастающей и убывающей последовательности Тема 6.2.2. Числа Фибоначчи Тема 6.2.3 Задача о поиске квадратов значений, сумма которых равна задаваемому числу

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	Анализ сложности алгоритмов	1		1
2	Линейные и циклические списки	1		1, 2
3	Стек и очередь	1		2, 3
4	Хеширование данных	2		3, 4
5	Алгоритмы сортировки	1		3, 4
6	АВЛ-деревья поиска	2		3, 5, 6
7	Алгоритмы на графах	2		5, 6
Всего		10		

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	51	51
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	50	50
Всего:	151	151

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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://znanium.ru/catalog/document?id=436550&ysclid=mp8nmzkgbh725115157#bib *Режим доступа: для авториз. пользователей.*	Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных : учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 240 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-25-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2110058 (дата обращения: 16.05.2026). – Режим доступа: по подписке.	

https://znanium.ru/catalog/document?id=398591#bib *Режим доступа: для авториз. пользователей.*	Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В.Д. Колдаев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 296 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/2833. - ISBN 978-5-369-01264-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1230215 (дата обращения: 16.05.2026). – Режим доступа: по подписке.	
https://znanium.ru/catalog/document?id=479006#bib *Режим доступа: для авториз. пользователей.*	Истратова, Е. Е. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Е. Е. Истратова, И. Н. Томилов, А. А. Якименко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2025. - 68 с. - ISBN 978-5-7782-5502-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2244205 (дата обращения: 16.05.2026). – Режим доступа: по подписке.	

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://visualstudio.microsoft.com/ru/	Visual Studio интегрированная среда разработки / договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po.
http://www.intuit.ru/catalog	Каталог образовательных курсов на сайте Интернет-университета информационных технологий
https://pro.guap.ru	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

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
	Не предусмотрено

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	Мультимедийная лекционная аудитория	Большая Морская д.67 32-04
2	Компьютерный класс (не менее 15 мест)	Большая Морская д.67 52-09, 52-16

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; 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 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 связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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	Что такое О-большое и для чего оно используется? Приведите классификацию временной сложности алгоритмов	УК-1.З.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1 УК-1.У.1
2	Что такое структура данных? Что такое абстрактный тип данных и зачем он нужен? Приведите примеры абстрактных типов данных и структур данных.	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
3	В чем отличие структуры данных от абстрактного типа данных? Операция с какой временной сложностью выполнится быстрее: O(n), O(n2), O(log2 n), 0(1)? Почему?	ОПК-4.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-8.У.1
4	Что такое Массив (Array)? Какие типы массивов существуют? Какая временная сложность операций, совершаемых над массивами?	ОПК-8.З.1. ОПК-4.У.1 ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1
5	Что такое Список (List)? Какие у списков существуют основные особенности? Какие типы списков существуют? Чем они отличаются? В чем отличие списка от массива?	ОПК-4.У.1 ОПК-8.В.1 УК-1.У.1

	Какая временная сложность операций, совершаемых над списками?	ОПК-8.З.1
6	Что такое Хэш-таблица (Hash table)? Какие у этой структуры данных основные особенности? Какая временная сложность операций, совершаемых над хэштаблицей?	ОПК-8.В.1
7	Что такое Множество (Set)? Какие у этой структуры данных основные особенности? Какая временная сложность операций, совершаемых над множеством?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
8	Что такое Стек (Stack)? Какие у этой структуры данных основные особенности? На основе каких структур данных можно реализовать стек? Какая временная сложность операций, совершаемых над стеком?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1
9	Что такое Очередь (Queue)? Какие у этой структуры данных основные особенности? На основе каких структур данных можно реализовать очередь? Какая временная сложность операций, совершаемых над очередью? В чем отличие стека от очереди?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
10	Что такое Дерево (Tree)? Какие у этой структуры данных основные особенности? Какие типы деревьев вы знаете? Что такое корень дерева? Узел? Какие виды узлов вы знаете и в чем их отличие?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
11	Как организовано хранение узлов в структуре данных Двоичное дерево поиска (Binary Search Tree)? Как добавляется новый узел в Двоичное дерево поиска (Binary Search Tree)? Как производится удаление узла в двоичном дереве поиска? Как в двоичном дереве поиска осуществляется операция поиска узла? Какая временная сложность операций, совершаемых над двоичным деревом поиска? В чем недостатки двоичного дерева поиска?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
12	Что такое Красно-черное дерево (Red-black tree)? Какие у этой структуры данных основные особенности? По каким правилам производится раскрашивание красно-черного дерева? Как производится добавление нового узла в красно-черное дерево? Как производится удаление узла в красно-черном дереве? Как в красно-черном дереве осуществляется операция поиска узла? Для чего применяется операция поворота на дереве и как она реализуется? Какая временная сложность операций, совершаемых над красно-черным деревом?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
13	Что такое АВЛ-дерево (AVL-tree)? Какие у этой структуры данных основные особенности? В чем отличие АВЛ-дерева от Красно-черного дерева? Как производится добавление нового узла в АВЛ-дереве? Как производится удаление узла в АВЛ-дереве? Как в АВЛ-дереве осуществляется операция поиска узла? Как реализована операция балансировки в АВЛ-дереве? Какая временная сложность операций, совершаемых над АВЛ-деревом?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
14	Что такое Префиксное дерево (Trie)? В чем его отличие от других деревьев? Как производится добавление нового узла в префиксное дерево? Как производится удаление узла в	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1

	префиксном дереве? Как в префиксном дереве осуществляется операция поиска по ключу? Какая временная сложность операций, совершаемых над префиксным деревом?	ОПК-8.З.1
15	Что такое Куча (Heap)? На основе какой структуры данных она реализуется? Какие типы куч существуют? В чем их различие? По каким правилам производится сопоставление узла дерева элементу массива в куче? Как производится добавление нового элемента в кучу? Как производится удаление элемента из кучи? Какая временная сложность операций, совершаемых над кучей?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
16	Что такое сортировка коллекции? Для чего она используется? Каких видов бывает сортировка? Перечислите алгоритмы сортировки какие вы знаете.	УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
17	Как осуществляется Сортировка пузырьком (Bubble sort)? Какая временная сложность сортировки пузырьком в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
18	Как осуществляется Сортировка перемешиванием (Cocktail sort)? Какая временная сложность сортировки перемешиванием в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
19	Как осуществляется Сортировка расческой (СошЬ sort)? Какая временная сложность сортировки расческой в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
20	Как осуществляется Гномья сортировка (Gnome sort)? Какая временная сложность гномьей сортировки в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
21	Как осуществляется Сортировка подсчетом (Counting sort)? Какая временная сложность сортировки подсчетом в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
22	Как осуществляется Сортировка вставками (Insertion sort)? Какая временная сложность сортировки вставками в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
23	Как осуществляется Сортировка выбором (Selection sort)? Какая временная сложность сортировки выбором в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
24	Как осуществляется Быстрая сортировка (Quick sort)? Какая временная сложность быстрой сортировки в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
25	Как осуществляется Сортировка слиянием (Merge sort)? Какая временная сложность сортировки слиянием в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
26	Как осуществляется Пирамидальная сортировка (Heap sort)? Какая временная сложность пирамидальной сортировки в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
27	Как осуществляется Сортировка по основанию (Radix sort)? Какая временная сложность сортировки по основанию в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
28	Как осуществляется линейный поиск (Linear search)? Какая временная сложность у линейного поиска в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
29	Как осуществляется бинарный поиск (Binary search)? Какая временная сложность у бинарного поиска в худшем, среднем	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1

	и лучшем случае?	ОПК-4.У.1
30	Как осуществляется поиск Фибоначчи (Fibonacci search)? Какая временная сложность у поиска Фибоначчи в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
31	Как осуществляется интерполяционный поиск (Interpolation search)? Какая временная сложность у интерполяционного поиска в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
32	Как осуществляется скачкообразный поиск (Jump search)? Какая временная сложность у скачкообразного поиска в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
33	Как осуществляется быстрый выбор (Quickselect)? Какая временная сложность у быстрого выбора в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
34	Как осуществляется троичный поиск (Ternary search)? Какая временная сложность у троичного поиска в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
35	Что такое граф? Какие у него особенности? Что такое ребро? Какие разновидности графов вы знаете? Какие существуют способы представления графа при написании приложений? В чем их различие? Когда лучше использовать матрицу смежности? Когда лучше использовать список смежности?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
36	В чем отличие ориентированного взвешенного графа от неориентированного взвешенного? Какие способы обхода графа вы знаете? В чем их различие?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
37	Как реализован и для чего используется алгоритм поиска в ширину (Breadth-first search, BFS)? Какая временная сложность поиска в ширину в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
38	Как реализован и для чего используется алгоритм поиска в глубину (Depth-first search, DFS)? Какая временная сложность поиска в глубину в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
39	Как реализован и для чего используется алгоритм Дейкстры (Dijkstra’s algorithm)? Какая временная сложность алгоритма Дейкстры в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
40	Как реализован и для чего используется алгоритм ФордаБеллмана (Bellman-Ford algorithm)? Какая временная сложность алгоритма Форда-Беллмана в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
41	Как реализован и для чего используется алгоритм ФлойдаУоршелла (Floyd-Warshell algorithm)? Какая временная сложность алгоритма Флойда-Уоршелла в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
42	Как реализован и для чего используется алгоритм Прима (Prim’s algorithm)? Какая временная сложность алгоритма Прима в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
43	Как реализована и для чего используется топологическая сортировка (Topological sorting)? Какая временная сложность топологической сортировки в худшем, среднем и лучшем случае?	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1

44	Что такое жадный алгоритм? В чем его основная особенность? Для решения каких задач применяются жадные алгоритмы?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
45	Что такое динамическое программирование? В чем его основная особенность? Для решения каких зада применяется динамическое программирование?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 УК-1.З.1
46	В чем отличие динамического программирования от жадного подхода?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
47	Что такое кодирование по Хаффману? Для чего оно ОПК-8.В.1 используется? Из каких стадий состоит кодирование Хаффмана? Подробно расскажите о каждой из них. Как восстанавливаются данные, закодированные алгоритмом Хаффмана?	УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 УК-1.З.1
48	Как решается задача о рюкзаке с использованием динамического программирования и жадного алгоритма?	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1

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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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	Сопоставьте структуру данных с её базовым принципом организации:		УК-1.З.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
	Левый столбец (Структура)	Правый столбец (Принцип)	
	1. Стек (Stack)	A. Каждый элемент указывает на следующий	
	2. Очередь (Queue)	B. Первым пришёл — первым ушёл (FIFO)	
	3. Связный список (Linked List)	C. Доступ по ключу через хеш-функцию	
	4. Хеш-таблица (Hash Table)	D. Последним пришёл — первым ушёл (LIFO)	
2	Сопоставьте алгоритм сортировки с его средней временной сложностью:		ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
	Левый столбец (Алгоритм)	Правый столбец (Сложность)	

	1. Пузырьковая сортировка (Bubble sort) 2. Быстрая сортировка (Quick sort) 3. Сортировка слиянием (Merge sort) 4. Сортировка подсчётом (Counting sort) A. $O(n\log n)$ B. $O(n^2)$ C. $O(n+k)$(где k — диапазон значений) D. $O(n\log n)$(гарантированно)	
3	Сопоставьте тип дерева с его характерным свойством: Левый столбец (Дерево) Правый столбец (Свойство) 1. Двоичное дерево поиска (BST) A. Чёрная высота сбалансирована 2. AVL-дерево B. Для каждого узла: левое поддерево ≤ узел ≤ правое поддерево 3. Красно-чёрное дерево (Red-Black) C. Все листья находятся на одном уровне 4. B-дерево D. Разность высот поддеревьев ≤ 1	ОПК-8.В.1 УК-1.З.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1
4	Сопоставьте алгоритм на графах с его назначением: Левый столбец (Алгоритм) Правый столбец (Назначение) 1. BFS (поиск в ширину) A. Поиск кратчайших путей от одной вершины (неотрицательные веса) 2. DFS (поиск в глубину) B. Поиск кратчайших путей от одной вершины (любые веса) 3. Алгоритм Дейкстры C. Обход графа в ширину, поиск кратчайшего пути в невзвешенном графе 4. Алгоритм Беллмана—Форда D. Обход графа в глубину, проверка наличия циклов	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
5	Сопоставьте операцию над кучей (heap) с её временной сложностью (в худшем случае): Левый столбец (Операция) Правый столбец (Сложность) 1. Вставка элемента A. $O(1)$ 2. Удаление минимума (из min-heap) B. $O(n)$ 3. Просмотр минимума (peek) C. $O(\log n)$ 4. Построение кучи из массива (heapify) D. $O(\log n)$	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
6	Сопоставьте структуру данных с типичным сценарием использования: Левый столбец (Структура) Правый столбец (Сценарий) 1. Массив (Array) A. Реализация очереди с приоритетом 2. Связный список (Linked List) B. Быстрый доступ по индексу, фиксированный размер 3. Хеш-таблица (Hash Table) C. Частые вставки/удаления в середине	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1

	4. Куча (Heap) D. Быстрый поиск по ключу	
7	Сопоставьте тип рекурсии с её описанием: Левый столбец (Тип) — Правый столбец (Описание) 1. Прямая рекурсия — A. Функция вызывает саму себя через другую функцию 2. Косвенная рекурсия — B. Функция A вызывает B, B вызывает A 3. Хвостовая рекурсия — C. Функция вызывает себя напрямую 4. Линейная рекурсия — D. Рекурсивный вызов — последняя операция	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
8	Сопоставьте алгоритм на графах с его применением для нахождения минимального остовного дерева (MST): Левый столбец (Алгоритм) — Правый столбец (Особенность) 1. Алгоритм Прима — A. Работает на рёбрах, сортирует их по весу 2. Алгоритм Крускала — B. Начинается с произвольной вершины, добавляет ближайшее ребро 3. Алгоритм Борувки — C. Ищет MST для разреженных графов (исторически первый) 4. Алгоритм Ярника—Прима — D. То же, что и алгоритм Прима (другое название)	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
9	Сопоставьте нотацию сложности с примером алгоритма: Левый столбец (Сложность) — Правый столбец (Пример) 1. $O(1)$ — A. Бинарный поиск в отсортированном массиве 2. $O(\log n)$ — B. Поиск элемента в хеш-таблице (в среднем) 3. $O(n)$ — C. Пузырьковая сортировка 4. $O(n^2)$ — D. Поиск максимума в неотсортированном массиве	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
10	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Выберите правильный вариант определения алгоритма: • последовательность действий, необходимая для достижения определенного результата или решения задачи последовательность действий несвязная между собой последовательность действий, необходимая для достижения определенного • результата или решения задачи некоторая	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
11	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Укажите, какими способами можно описать алгоритм: • Блок-схема • Псевдокод • UML-диаграмма	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
12	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1

	Расположите следующие временные сложности алгоритмов в порядке увеличения их эффективности: А - Экспоненциальные: O(2n) Б - Линейно-логарифмические: O(П log2 n) В - Квадратичные: O(П 2) Г - Логарифмические: O(log2 n) Д - Сублинейные: O(n*d) Е - Линейные: O(п)	ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
13	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Укажите, какие из перечисленных структур данных относятся к абстрактным типам данных, т.е. могут иметь один интерфейс и множество реализаций: • Стек • Массив • Список • Ассоциативный массив	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1 ОПК-4.У.1
14	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Линейный алгоритм предполагает: • многократное выполнение одних и тех же действий независимо от каких-либо условий • выполнение последовательности действий в зависимости от истинности тех или иных условий • использование вспомогательного алгоритма • однократное выполнение последовательности действий независимо от каких либо условий • многократное выполнение одних и тех же действий в зависимости от результатов проверки условия	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1
15	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Укажите виды временной сложности операций структур данных: • Худший • Лучший • Медианный • Среднеквадратичный	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-4.У.1
16	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите, какая из приведенных структур данных работает по принципу «Последний вошел, первый вышел» (LIFO; Last In, First Out): • Стек • Очередь • Хэш-таблица • Кольцевой список	ОПК-8.В.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
17	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите, какая из приведенных структур данных работает по принципу «Первый вошел, первый вышел» (FIFO; First In, First Out): • Стек • Очередь • Хэш-таблица • Кольцевой список	ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
18	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите, какую структуру данных следует использовать для хранения данных в формате «ключ:значение»: • Стек • Список • Множество	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1

	• Хэш-таблица	
19	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите, какую структуру данных следует использовать, когда вам нужен быстрый доступ к наибольшему или наименьшему элементу • Куча • AVL-дерево • Список • Хэш-таблица	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-4.У.1
20	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Перед вами стоит задача найти элемент в коллекции. Какую операцию к ней нужно применить, перед началом поиска: • Нормализация • Сортировка • Поиск • Уплотнение	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-4.У.1

21	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите за какое время выполнится функция, приведенная в следующем коде:
	def foo(n: int) -> None:
	count = 0
	k = 0
	for i in range(0, n):
	while k < n:
	count += 1
	k += 1
	• O(2^n)
	• O(n log2 n)
	• O(n^2)
	• O(log2 n)
	• O(n*d)
	• O(n)
		ОПК-8.В.1
		ОПК-8.З.1
		ОПК-4.У.1

22	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Укажите, какие из перечисленных алгоритмов используются для поиска пути с кратчайшей длиной в невзвешенном графе: • Поиск в ширину (Breadth-first search, BFS) • Алгоритм Флойда-Уоршелла (Floyd-Warshell algorithm) • Поиск в глубину (Depth-first search, DFS) • Алгоритм Дейкстры (Dijkstra’s algorithm)	ОПК-8.У.1 ОПК-8.З.1 ОПК-4.У.1
23	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите, какой из перечисленных алгоритмов используется для нахождения кратчайших путей между всеми парами вершин во взвешенном графе, имеющим как положительный, так и отрицательный вес ребер, но без наличия в нем цикла отрицательного веса: • Поиск в ширину (Breadth-first search, BFS) • Алгоритм Флойда-Уоршелла (Floyd-Warshell algorithm) • Поиск в глубину (Depth-first search, DFS) • Алгоритм Дейкстры (Dijkstra’s algorithm)	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1
24	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите, какой из перечисленных алгоритмов используется для поиска наикратчайшего пути между вершинами взвешенного графа (ориентированного или неориентированного), а также для поиска наикратчайшего пути ко всем вершинам из начальной, с тем	ОПК-8.В.1 УК-1.У.1 ОПК-8.У.1

	ограничением, что вес ребер, соединяющих вершины графа не должен быть отрицательным: • Поиск в ширину (Breadth-first search, BFS) • Алгоритм Флойда-Уоршелла (Floyd-Warshell algorithm) • Поиск в глубину (Depth-first search, DFS) • Алгоритм Дейкстры (Dijkstra's algorithm)	
25	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите, какой из перечисленных алгоритмов используется для поиска минимального остовного дерева (minimum spanning tree, MST).: • Поиск в ширину (Breadth-first search, BFS) • Алгоритм Флойда-Уоршелла (Floyd-Warshell algorithm) • Поиск в глубину (Depth-first search, DFS) • Алгоритм Дейкстры (Dijkstra's algorithm)	ОПК-8.В.1 УК-1. З.1 ОПК-8.У.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	Анализ сложности. Амортизационный анализ. Базовые структуры данных Цель: Проверить владение методами анализа сложности (в том числе амортизационного), понимание принципов работы базовых структур данных. Темы для подготовки: • O-нотация, Ω-нотация, Θ-нотация. Асимптотический анализ. • Амортизационный анализ (метод усреднения, метод потенциалов). • Саморасширяющиеся массивы (динамические массивы). • Стек, очередь, дек (deque). Реализации и анализ операций. • Очередь с операцией нахождения минимума/максимума
2	Алгоритмы сортировки и поиска Цель: Проверить понимание основных алгоритмов сортировки, умение анализировать их сложность и применять на практике. Темы для подготовки: • Квадратичные сортировки: пузырьком, вставками, выбором . • Эффективные сортировки: слиянием, быстрая, пирамидальная (heapsort) . • Сортировки подсчётом, поразрядные (LSD, MSD) . • Сортировка Шелла . • Бинарный поиск в массиве (стандартный и по ответу) . • Поиск k-ой порядковой статистики (алгоритм, основанный на partition)
3	Динамические структуры данных. Линейные структуры Цель: Проверить умение работать с динамическими структурами данных (списки, стеки, очереди, деки) и реализовывать их основные операции. Темы для подготовки: • Односвязные и двусвязные списки . • Кольцевые списки . • Стек и очередь на основе списка и на основе массива . • Дек (deque) на динамическом циклическом буфере . • Операции вставки, удаления, обхода.
4	Деревья поиска. Хеш-таблицы Цель: Проверить понимание принципов организации деревьев поиска и хеш-таблиц, умение анализировать их эффективность. Темы для подготовки:

	• Бинарные деревья поиска (BST): вставка, удаление, обходы (in-order, pre-order, post-order) . • Сбалансированные деревья: АВЛ-деревья, красно-чёрные деревья (основные идеи без реализации) . • Хеш-таблицы: хеш-функции, методы разрешения коллизий (открытая адресация, метод цепочек) . • Множества и отображения на основе деревьев и хеш-таблиц
5	Алгоритмы на графах. Основные понятия Цель: Проверить знание базовых алгоритмов на графах и умение их реализовывать. Темы для подготовки: • Представление графов в памяти: матрица смежности, список смежности . • Обходы: поиск в глубину (DFS), поиск в ширину (BFS) . • Топологическая сортировка. • Кратчайшие пути: алгоритм Дейкстры (для неотрицательных весов), алгоритм Форда-Беллмана. • Минимальные остовные деревья: алгоритмы Прима и Крускала.

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

(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).*

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 (https://lms.guap.ru/course/view.php?id=1871):

- Понятие погрешности, абсолютная и относительная погрешности;
- Приближение функций. Погрешность интерполяционного полинома Лагранжа;
- Численное дифференцирование;
- Численное интегрирование;
- Численное интегрирование;
- Вариационное исчисление.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(учебным планом не предусмотрено)*

11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

Изложены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ https://lms.guap.ru/course/view.php?id=1871

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Изложены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ https://lms.guap.ru/course/view.php?id=1871

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Находятся на *http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы *(учебным планом не предусмотрено)*

11.5. 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.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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).

Осуществляется в виде подготовки https://lms.guap.ru/course/view.php?id=1871

11.6. 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.

Осуществляется в виде тестирования https://lms.guap.ru/course/view.php?id=1871.

11.7. 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 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