Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
КАФЕДРА СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДЕНА
решением кафедры Системного анализа и информатики
Протокол от « 03 » сентября 2020 г. № 01

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 «Алгоритмы и структуры данных»
(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

09.03.03 Прикладная информатика _
(код и наименование направления подготовки (специальности))

"Веб-разработка"
направленность (профиль/специализация)

бакалавр
квалификация

очная форма обучения
форма(ы) обучения

Год набора - 2021

Москва, 2020 г.

Автор составитель:

Профессор кафедры Системного анализа и информатики
д-р техн. наук, профессор Ромашкова О.Н.

Заведующий кафедрой
Системного анализа и информатики Маруев С.А.
(*наименование кафедры*) *(ученая степень и(или) ученое звание)* *(подпись)* *(Ф.И.О.)*

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы…….....

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы…….....

3. Содержание и структура дисциплины …….

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине …….

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины…….....

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине……..…….

6.1. Основная литература……..……..……..……

6.2. Дополнительная литература……...……..……..

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы……

6.4. Нормативные правовые документы…….……..……

6.5. Интернет-ресурсы…….……..……

6.6. Иные источники…….…….…….…

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы …..…….

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.В.03 «Алгоритмы и структуры данных» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	*Код этапа освоения компетенции*	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС–2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК ОС–2.1 УК ОС–2.2 УК ОС–2.3	УК-2.1. Способен применять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.2. Способен анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
ПКр – 1	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей,	ПКр-1.1	Знает принципы разработки планов коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) ИС Умеет организовывать

	формировать требования к информационной системе	ПКр-1.2 ПКр-1.3	заключение договоров на выполняемые работы, связанные с ИС Владеет навыками организации заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС

1.2. В результате освоения дисциплины у обучаемых должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ *(при наличии профстандарта)*/ трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	УК ОС–2.1	на уровне знаний*:* необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.
	УК ОС–2.2	Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.
	УК ОС–2.3	на уровне навыков *(типовые действия выполняются автоматически, без воспроизведения алгоритма):* Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.

06.015 СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы С/03.6 Планирование коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию С/42.6 Организация заключения договоров на выполняемые работы, связанных с ИС	ПКр-1.1 ПКр-1.2 ПКр-1.3	на уровне знаний: Знает принципы разработки планов коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) ИС Знает порядок подготовки и формирования документации для заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС на уровне умений: Умеет организовывать заключение договоров на выполняемые работы, связанные с ИС на уровне навыков: Владеет навыками выстраивания коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию Владеет навыками организации заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.03 «Алгоритмы и структуры данных» в ЗЕ и академических/астрономических часах составляет 5 ЗЕ (180/135 ч). Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.

Количество академических/астрономических часов по очной дистанционной форме обучения, выделенных на контактную работу 48/36 часов (в т.ч. лекц. – 16/12 ч., практ. – 32/24 ч.); на самостоятельную работу обучающихся - 96/72 часа.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

В соответствии с учебным планом дисциплина Б1.В.03 «Алгоритмы и структуры данных» относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. и изучается на 2 курсе в 4 семестре.
Дисциплины опирается на объём знаний информатики, вычислительных машин, сетей и систем телекоммуникаций, программирования;
Форма промежуточной аттестации для очной формы обучения –экзамен.

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации ***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ЭО, ДОТ*	ЛР/ ЭО, ДОТ*	ПЗ/ ЭО, ДОТ*	КСР		
Тема 1	Понятия алгоритма и структур данных.	24	4		8		12	О, К, Т
Тема 2	Анализ алгоритмов.	24	2		4		18	Т, О, К
Тема 3	Базовые алгоритмы решений задач.	24	4		8		12	О, К, Р, Т
Тема 4	Алгоритмы поиска и выборки.	24	2		4		18	О, Т
Тема 5	Алгоритмы сортировки.	24	2		4		18	О, К, КР
Тема 6	Деревья сортировки и сбалансированные деревья.	24	2		4		18	Т, О, КР
Промежуточная аттестация		**36**						Э
Всего:		**180/135**	16/12	-	32/24		96/72	36/27

Примечание:

** – при применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом;*

*** – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), реферат (Р).*

**** - разработчик указывает необходимые формы промежуточной аттестации: зачет (ЗаО).*

Содержание дисциплины

Тема 1. Понятия алгоритма и структур данных.

Место учебной дисциплины в системе подготовки по направлению. Понятие алгоритма и его основные свойства. Свойства алгоритма, определяемые математически и из потребностей экономики. Разработка и реализация алгоритма в виде программы для компьютера.

Тема 2. Анализ алгоритмов.

Проверка правильности (верификация) алгоритма. Понятие сложности алгоритма и её анализ. Факторы, определяющие длительность выполнения алгоритма на компьютере. Сравнительные оценки алгоритмов. Классификация алгоритмов по виду функции трудоёмкости. Асимптотический анализ функций трудоёмкости. Трудоёмкость алгоритмов и временные оценки. Примеры анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего

элемента в массиве. Методики перехода к временным оценкам работы алгоритма. Теоретический предел трудоёмкости алгоритмов. Рекуррентные соотношения и их использование для оценивания времени работы алгоритмов.

Тема 3. Базовые алгоритмы решений задач.

Основные типы алгоритмов: описание. Базовые циклические алгоритмы: описание. Алгоритмические стратегии: описание вариантов и особенности.

Тема 4. Алгоритмы поиска и выборки.

Алгоритмы последовательного поиска.
Алгоритмы двоичного поиска.
Алгоритмы Фибоначчиева поиска.
Алгоритмы интерполяционного поиска.
Алгоритмы поиска по бинарному дереву.
Алгоритмы поиска по бору.
Алгоритмы поиска хешированием.
Алгоритмы поиска словесной информации.
Алгоритмы выборки из списка.

Тема 5. Алгоритмы сортировки.

Понятия и цели сортировки. Сортировки массивов и сортировки файлов, т.е. внутренняя и внешняя сортировка. Терминология. Требования к методам сортировки массивов. Меры эффективности. Сортировка простыми включениями. Сортировка бинарными включениями. Сортировка простым выбором. Метод «пузырька». Шейкер-сортировка. Особенности сортировки последовательных файлов. Сортировка последовательных файлов прямым слиянием. Понятие о сортировке естественным слиянием, много путёвой и многофазной сортировках. Понятие усовершенствованных методов сортировки. Сортировка включениями с убывающим приращением (сортировка Шелла). Сортировка с помощью дерева.

Тема 6. Деревья сортировки и сбалансированные деревья.

Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев. АВЛ-деревья, их балансировка, алгоритмы вставки и удаления в них. Красно-чёрные деревья, алгоритмы вставки и удаления в них.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.13 «Алгоритмы и структуры данных» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся[1]:

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости в аудитории	Методы текущего контроля успеваемости с применением ДОТ

[1] *Разработчик программы самостоятельно выбирает форму заполнения пункта 1.1.*

Тема 1	Понятия алгоритма и структур данных.	Опрос, коллоквиум	Тестирование
Тема 2	Анализ алгоритмов.	Опрос, коллоквиум	Тестирование
Тема 3	Базовые алгоритмы решений задач.	Опрос, коллоквиум	Тестирование, Реферат
Тема 4	Алгоритмы поиска и выборки.	Опрос	Тестирование
Тема 5	Алгоритмы сортировки.	Опрос	Тестирование, Контрольная работа
Тема 6	Деревья сортировки и сбалансированные деревья.	Опрос	Тестирование, Контрольная работа

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Экзамен проводится с применением следующих методов (средств): без использования дистанционных образовательных технологий в форме выполнения практических заданий на компьютере с использованием инструментария веб-технологий, а именно LAMP/LEMP/FAMP/FEMP. HTML, CSS, JavaScript, TypeScript. PHP 7, MySQL. Symfony, Laravel, Zend Framework, Yii, Kohana. LESS, SASS, PostCSS. Gulp, Webpack, Babel. БЭМ. React, Vue, Angular. Git, Mercurial. Jenkins, Gitlab.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- опрос - устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия. Критерии оценивания устных ответов на вопросы преподавателя по теме занятия - правильность и полнота ответа;

- выступление с презентациями по реферату темы №1, 2 отчетные доклады с презентациями по предлагаемым темам. Критериями оценивания реферата:

степень усвоения понятий и категорий по теме;
умение работать с документальными и литературными источниками;
грамотность изложения материала;
самостоятельность работы, наличие собственной обоснованной позиции;
Критерии оценивания презентации
оформлен титульный лист;
количество слайдов соответствует требованиям (мин.10 слайдов);
использование дополнительных эффектов в Power point, инфографики;
слайды представлены в логической последовательности.

- выполнение практических заданий на компьютере. Критерии оценивания выполнения заданий:

правильность выполнения задания;

оригинальность решений;
полнота выполнения задания.

- количество правильных ответов при тестировании. Критерии оценки выполненных студентами тестов определяются преподавателем самостоятельно. Рекомендуются следующие критерии оценки:

1. 85% – 100% правильных ответов – «отлично»;
2. 66% – 84% правильных ответов – «хорошо»;
3. 50% – 65% правильных ответов – «удовлетворительно»;
4. менее 50% правильных ответов – «неудовлетворительно».

- выполнение контрольной работы на компьютере. Критерии оценивания обучаемого в ходе выполнения:

3 балла – задание выполнено полностью, студент показал отличные знания, проявил активную позицию при ответах на вопросы, отлично владеет инструментарием

2 балла – задание выполнено с недочетами, студент показал хорошие знания, хорошо ответил на вопросы, владеет инструментарием;

1 балл – задание выполнено не полностью, студент показал слабые знания, не полностью ответил на вопросы, слабо владеет инструментарием;

0 баллов – задание не выполнено, студент не знает, не может ответить на вопросы, не владеет инструментарием.

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы 70% из 100% (70 баллов из 100) - вклад по результатам посещаемости занятий, активности на занятиях, выступления с докладами, выполнение всех практических заданий и контрольных работ, правильность ответов в ходе тестирования и контрольных практических заданий.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждается на заседании кафедры.

Примеры типовых оценочных материалов исходя из методов текущего контроля успеваемости

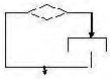
Типовые вопросы для проведения опроса

1. Понятие алгоритма и его основные свойства.
2. Свойства алгоритма, определяемые математически и из потребностей экономики.
3. Разработка и реализация алгоритма в виде программы для компьютера.
4. Способы задания алгоритмов: словесный, формульно-словесный, блок-схемный, псевдокодом, структурными диаграммами и языками программирования. Основные элементы блок-схем и изображение в них типов циклов.
5. Базовые циклические алгоритмы: накопление суммы или произведения.
6. Базовые циклические алгоритмы: поиск минимального или максимального члена последовательности, поиск минимального или максимального элемента двумерной матрицы.
7. Базовые циклические алгоритмы: сортировка элементов одномерного массива.
8. Алгоритмические стратегии: методы «грубой силы» (перебор всех вариантов); жадные алгоритмы (локально оптимальные).

Вварианты тестовых заданий

1. ***Дайте определение алгоритма***
2. ***Опишите кратко не менее 4 основных свойств алгоритмов***
3. ***Опишите кратко не менее 3 основных форм представления алгоритмов***
4. ***Какой из документов описывает алгоритм действий?***
   а) Расписание занятий в университете.
   б) Инструкция по получению наличных денег в банкомате.
   в) Правила дорожного движения.
5. ***Дайте определение понятию «структура данных»***
6. ***Опишите кратко не менее 5 основных типов структур данных***
7. ***Опишите кратко не менее 4 основных типов операций над структурами данных***
8. ***Подпишите названия типов алгоритмов под их блок-схемами:***

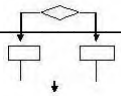
а)_____



б)_____

в)_____

г)_____



д)_____

9. ***Опишите кратко основные способы представления целых чисел в компьютере.***
10. ***Опишите кратко основные способы представления вещественных чисел в компьютер./***
11. ***Дайте определение тому, что такое структурное программирование.***
12. ***Дайте определение тому, что такое программа для компьютера.***

Варианты контрольных работ

Оцените сложность данного алгоритма относительно размера входа.

Приведите рекуррентное соотношение, описывающее сложность данного алгоритма и перепишите это соотношение в замкнутой форме.

Перед вами данные об изменении курса доллара за n дней. Обозначим за r(i) курс доллара к рублю в i-ый день. Вы хотите понять, в какой из этих n дней стоило купить доллары, а в какой — продать, чтобы максимизировать

прибыль в рублях (в предположении, что в первый день у вас были только рубли). Разработайте и реализуйте эффективный алго-ритм, решающий эту задачу. Если прибыль получить невозможно, алгоритм должен со-общить об этом.

Вопросы и задания для самостоятельной подготовки

1. Перед вами ряд из n карт, на каждой из которых написано некоторое число. Все числа различны, а карты лежат числом вниз. Требуется найти карту, на которой написано чис-ло, меньшее, чем числа на всех соседних картах. Разрешается перевернуть O(log n) карт. Как решить задачу?
2. Назовем два пути в графе непересекающимися по ребрам, если они не содержат одинако-вых ребер (но могут содержать одинаковые вершины). Требуется выяснить, есть ли в за-данном ориентированном графе k путей, непересекающихся по ребрам, из вершины s в вершину t. Разработайте и реализуйте эффективный алгоритм решения этой задачи.
3. Дед Мороз готовит подарки к Новому году. У Деда Мороза есть заводной автомобиль, книжка–раскраска, кукла Таня, кулек конфет и еще n – 4 различных подарка. Каждый из них имеется в неограниченном количестве, так что проблем вроде бы быть не должно. Однако Деду Морозу кажется, что кулек конфет и заводной автомобиль — неравноцен-ные подарки, поэтому к кульку конфет он, скорее всего, добавит книжку–раскраску или что-то еще. Дед Мороз уже составил k подарочных наборов, каждый из которых содер- жит не более одного подарка каждого типа (т.е. в одном наборе — не более одной куклы Тани). Принципы Деда Мороза не позволяют ему дарить одному ребенку явно больше, чем другому, поэтому каждый из любых двух наборов содержит какой-то подарок, кото- рого нет в другом наборе. Дед Мороз пытается составить еще один — (k + 1)-ый — пода- рочный набор, согласующийся с его принципами, но у него не получается. Предложите алгоритм, определяющий, существует ли такой (k + 1)-ый набор (для заданных k наборов и n типов подарков), приведите оценку времени работы предложенного алгоритма и реа- лизуйте его.
4. Пусть X[1..n] и Y[1..n] — два отсортированных массива, каждый из которых содержит по n элементов. Разработайте и реализуйте алгоритм, в котором поиск медианы всех 2n эле-ментов, содержащихся в массивах X и Y, выполнялся бы за время O(log n).
5. Даны два массива по n элементов в каждом: i-ый элемент первого массива — ставка i-го игрока на тотализаторе, i-ый элемент второго массива — выигрыш i-го игрока. Все став-ки различны, все выигрыши положительны. Обозначим за W сумму всех выигрышей. Требуется найти ставки каждого игрока x, для которого верно следующее: суммарный выигрыш игроков, поставивших меньше игрока x, не превышает W/2, и суммарный выиг-рыш игроков, поставивших больше, не превышает W/2. Разработайте и запрограммируйте эффективный алгоритм решения задачи и приведите оценку его времени работы.

Примерные темы для написания рефератов

1. Динамическое кодирование по Хаффману.
2. Деревья Фибоначчи.
3. Оптимальные бинарные деревья поиска.
4. Каскадная сортировка

5. Метод построения максимального потока в сети
6. Алгоритм нахождения компонент связности.
7. Алгоритм нахождения сильносвязных компонент.
8. Алгоритм порождения клик графа.

Шкала оценивания

Уровень освоения компетенций по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» определяется:

- знанием содержания процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;
- умением найти необходимую информацию, самостоятельно решать стандартные задачи профессиональной деятельности, выполнять действия в изученной последовательности, в том числе в новых условиях, на новом содержании;
- навыками использования современных информационных визуальных цифровых технологий и способами их реализации;
- способностью самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности;
- умением обеспечивать сохранность здоровья себе и сотрудникам при выполнении профессиональных задач.

Низкий «неудовлетворительно/не экзамен» - компетенция не освоена или освоена в недостаточной мере. Студент не знает, либо знает на слабом уровне теоретический материал по дисциплине. Не владеет терминологией и основными понятиями из профессиональной сферы или называет неуверенно, с ошибками.

Пороговый (базовый) «удовлетворительно/экзамен» - компетенция освоена удовлетворительно, но достаточно. Студент освоил основную базу теоретических знаний. Владеет терминологией и основными понятиями из профессиональной сферы.

Продвинутый «хорошо/экзамен» - компетенция освоена достаточно хорошо. Студент знает теоретический материал по дисциплине, умеет применить эти знания на практике. Чётко и ясно формулирует свои мысли. Знает специальную и публицистическую литературу по профессиональным вопросам.

Высокий «отлично/экзамен» - компетенция освоена в полной мере или на продвинутом уровне. Студент знает теоретический материал, умеет применить эти знания на практике и имеет опыт в профессионально-практической деятельности. Приводит актуальные примеры из сферы профессиональной деятельности; демонстрирует способности к нестандартной интерпретации поставленного вопроса.

Наименование темы (раздела)	**Показатели оценивания**	**Критерии оценивания**	**Оценка (баллы)**
Понятия алгоритма и структур данных.	Вопрос на экзамене, Р	экзамен	Удовлетворительно -41 -60, жорошо 61-80, отлично 81-100, Неудовлетворительно –

			40-0
Анализ алгоритмов.	Вопрос на экзамене, Р	экзамен	Удовлетворительно -41 -60, жорошо 61-80, отлично 81-100, Неудовлетворительно – 40-0
Базовые алгоритмы решений задач.	Вопрос на экзамене, Р	экзамен	Удовлетворительно -41 -60, жорошо 61-80, отлично 81-100, Неудовлетворительно – 40-0
Алгоритмы поиска и выборки.	Вопрос на экзамене, Р	экзамен	Удовлетворительно -41 -60, жорошо 61-80, отлично 81-100, Неудовлетворительно – 40-0
Алгоритмы сортировки.	Вопрос на экзамене, выполнение КР	экзамен	Удовлетворительно -41 -60, жорошо 61-80, отлично 81-100, Неудовлетворительно – 40-0
Деревья сортировки и сбалансированные деревья.	Вопрос на экзамене, выполнение КР	экзамен	Удовлетворительно -41 -60, жорошо 61-80, отлично 81-100, Неудовлетворительно – 40-0

В начале каждого семестра до студентов доводится информация о структуре набора баллов за семестр:

Максимальный балл за посещение и активную работу в семестре – 60 баллов.

Максимальный балл за каждую контрольную работу – 7 баллов.

Максимальный балл за каждую решенную задачу – 7 баллов.

Максимальный балл за реферат по выбранной теме – 12 баллов.

Вес текущих контрольных работ различен и зависит от этапов формирования компетенций. Решение и постановка прикладных задач, формирующих компетенции, выше, чем простое владение информационными технологиями.

В результате каждый студент четко представляет свое число набранных баллов.

Текущая аттестация обучаемых. Текущая аттестация обучаемых по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» проводится в соответствии с Уставом Академии, Положением о текущей аттестации студентов по программам ВО и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» проводи тся в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость практических занятий по аттестуемой дисциплине);

уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, уровень освоения компетенций;

результаты самостоятельной работы.

Активность обучаемого на занятиях оценивается по скорости и правильности выполнения практических заданий на компьютерах.

Кроме того, оценивание обучаемого проводится на контрольной неделе в соответствии с распоряжением проректора по учебной работе. Оценивание обучаемого на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучаемого (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучаемого по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучаемого на занятиях осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы в соответствии с технологической картой дисциплины. Оценивание обучаемого на контрольной неделе также осуществляется по балльно-рейтинговой системе с выставлением оценок в ведомости и указанием количества пропущенных занятий.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	*Код этапа освоения компетенции*	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС–2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК ОС–2.1 УК ОС–2.2	УК-2.1. Способен применять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.2. Способен анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления

		УК ОС–2.3	работ. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
ПКр – 1	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПКр-1.1 ПКр-1.2 ПКр-1.3	Знает принципы разработки планов коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) ИС Умеет организовывать заключение договоров на выполняемые работы, связанные с ИС Владеет навыками организации заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС

ОТФ/ТФ *(при наличии профстандарта)*/ трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	УК ОС–2.1	на уровне знаний*:* необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.
	УК ОС–2.2	Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.

	УК ОС–2.3	на уровне навыков *(типовые действия выполняются автоматически, без воспроизведения алгоритма):* Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
06.015 СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы С/03.6 Планирование коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию С/42.6 Организация заключения договоров на выполняемые работы, связанных с ИС	ПКр-1.1 ПКр-1.2 ПКр-1.3	на уровне знаний: Знает принципы разработки планов коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) ИС Знает порядок подготовки и формирования документации для заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС
		на уровне умений: Умеет организовывать заключение договоров на выполняемые работы, связанные с ИС
		на уровне навыков: Владеет навыками выстраивания коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию Владеет навыками организации заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС

Промежуточная аттестация обучаемых по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» проводится в соответствии с Уставом Академии, Положением о промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» проводится в соответствии с Учебным планом в 4 семестре в форме экзамена по дисциплине в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины по формам текущего контроля и выполненных рефератах. В случае наличия учебной задолженности обучаемый отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями преподавателя. Экзамен и зачет принимает ведущий преподаватель.

Оценка знаний обучаемого на зачете складывается из:

ответа на один вопрос зачета;

выполнения всех текущих контрольных работ;

защиты рефератов по двум темам;

Оценка знаний обучаемого на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

– ответом на зачете;
– учебными достижениями в семестровый период.

Знания, умения, навыки обучаемого на зачете оцениваются оценками: «отлично» – 5, «хорошо» – 4, «удовлетворительно» – 3, «неудовлетворительно» – 2. Кроме того, обучаемому выставляется оценка в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучаемыми материала, предусмотренного данной рабочей программой.

4.3.2 Типовые оценочные средства

Темы коллоквиумов по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

Коллоквиум организуется для проверки самостоятельной работы по теме, предложенную преподавателем (обучаемым). Коллоквиум позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи. Коллоквиум содержит: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

1. Докажите или опровергните: если $f(n) = O(g(n))$ и $g(n) = O(h(n))$, то $f(n) = O(h(n))$.
2. Докажите или опровергните: если $f1(n) = O(g(n))$ и $f2(n) = O(g(n))$, то $f1(n) + f2(n) = O(g(n))$.
3. Вершинным покрытием неориентированного графа называется подмножество его вер-шин, включающее хотя бы одну из двух вершин каждого ребра. Независимым множе-ством неориентированного графа называется подмножество его вершин, в котором ника-кие две вершины не связаны ребром. Допустим, у вас есть алгоритм A, вычисляющий вершинное покрытие минимального размера за время $O(f(n))$, где $f(n) = \Omega(n)$. Предложите алгоритм B, вычисляющий независимое множество максимального размера за время $O(f(n))$. Поясните ответ.
4. Разработайте и реализуйте алгоритм, сортирующий массив из n чисел, каждое из которых равно -1, 0 или 1, за время $O(n)$ в худшем случае.
5. Решите рекуррентное соотношение: $T(n) = 8T(n/2) + n3$.
6. В некоторой программе осуществляется n последовательных вызовов операции f. Извест-но, что эта последовательность вызовов занимает время $\Theta(n \log n)$ в худшем случае. Ка-ким может быть максимальное время выполнения (в терминах Θ) одной операции f из этой последовательности? Объясните ответ.
7. Пусть есть два множества чисел S и T, реализованные в виде связных списков. Все эле-менты в каждом из списков различны. Длины списков неизвестны, доступ к элементам списков по индексу невозможен. Любая операция над одним числом или двумя числами занимает константное время. Предложите эффективный алгоритм, определяющий, верно ли, что S = T, т.е. что списки, реализующие множества S и T, содержат

одинаковые эле-менты (но, возможно, в разном порядке). В идеале, ожидаемое (среднее) время работы алгоритма — O(min {|S|, |T|}).

Критерии оценки коллоквиумов:

Оценка «удовлетворительно» предполагает, что полученные результаты в значительной степени соответствуют поставленной цели (цель работы достигнута в основном). Обоснована актуальность работы. В процессе анализа литературы отобраны наиболее важные источники, продемонстрировано понимание решаемой проблемы. Выбраны адекватные цели научный подход, методы, процедуры. Они в значительной степени реализованы в работе. Выводы имеют наглядный и проверяемый характер. Требования по оформлению работы в основном выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, когда полученные результаты преимущественносоответствуют поставленной цели и задачам. Обоснована практическая и теоретическая актуальность работы. В процессе анализа литературы отобран и проанализирован широкий круг теоретических и эмпирических источников. Выбраны и обоснованы применяемые научные подходы, методы и процедуры. Полученные результаты в целом логичны, доказательны и систематизированы. Оформление работы в целом соответствует существующим требованиям.

Оценка «отлично» предполагает: полученные результаты полностью соответствуют поставленной цели. Обоснована практическая и теоретическая значимость работы. Проведен детальный анализ теоретических и эмпирических источников, выводы автора самостоятельны и аргументированы. Выбраны и подробно описаны применяемые в работе научные подходы, методы и процедуры. Содержание работы полностью отражает узловые проблемы темы, исследовательская часть (в курсовой работе) выполнена самостоятельно, методологически корректно и содержит достоверные и интересные выводы и положения. Оформление работы полностью отвечает всем требованиям

Вопросы к экзамену по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

1. Место учебной дисциплины в системе подготовки по направлению.
2. Понятие алгоритма и его основные свойства.
3. Свойства алгоритма, определяемые математически и из потребностей экономики.
4. Разработка и реализация алгоритма в виде программы для компьютера.
5. Способы задания алгоритмов: словесный, формульно-словесный, блок-схемный, псевдокодом, структурными диаграммами и языками программирования. Основные элементы блок-схем и изображение в них типов циклов.
6. Системы счисления: двоичная, шестнадцатеричная и десятичная. Алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую.
7. Представление в компьютере целых чисел и чисел с плавающей запятой.
8. Представление в компьютере текстов, изображений, звука и видео.
9. Понятие структуры данных, её связь с обработкой данных. Уровни структур данных.
10. Уровни данных в программировании. Классификация структур данных.
11. Операции над структурами данных.
12. Структурность данных и структурное программирование.
13. Принцип модульного программирования и его применение.

14. Проверка правильности (верификация) алгоритма. Понятие сложности алгоритма и её анализ. Факторы, определяющие длительность выполнения алгоритма на компьютере.
15. Сравнительные оценки алгоритмов. Классификация алгоритмов по виду функции трудоёмкости.
16. Асимптотический анализ функций трудоёмкости. Трудоёмкость алгоритмов и временные оценки.
17. Примеры анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве.
18. Методики перехода к временным оценкам работы алгоритма: пооперационный анализ, метод Гиббсона, метод прямого определения среднего времени.
19. Теоретический предел трудоёмкости алгоритмов. Рекуррентные соотношения и их использование для оценивания времени работы алгоритмов.
20. Основные типы алгоритмов: линейный, разветвляющийся с полным и неполным ветвлением, циклический с предусловием и постусловием.
21. Базовые циклические алгоритмы: табулирование функций; организация счетчика.
22. Базовые циклические алгоритмы: накопление суммы или произведения.
23. Базовые циклические алгоритмы: поиск минимального или максимального члена последовательности, поиск минимального или максимального элемента двумерной матрицы.
24. Базовые циклические алгоритмы: сортировка элементов одномерного массива.
25. Алгоритмические стратегии: методы «грубой силы» (перебор всех вариантов); жадные алгоритмы (локально оптимальные).
26. Алгоритмические стратегии: алгоритмы типа «разделяй и властвуй» (декомпозиции); эвристические алгоритмы.
27. Алгоритмические стратегии: алгоритмы поиска с возвратом; поиска методом проб и ошибок.
28. Алгоритмические стратегии: алгоритмы случайного поиска, муравьиные алгоритмы.Алгоритмические стратегии: генетические алгоритмы; эволюционные алгоритмы, алгоритмы численных приближений; алгоритмы сравнения с образцом.
29. Алгоритмы последовательного поиска.
30. Алгоритмы двоичного поиска.
31. Алгоритмы Фибоначчиева поиска.Алгоритмы интерполяционного поиска.
32. Алгоритмы поиска по бинарному дереву.
33. Алгоритмы поиска по бору.
34. Алгоритмы поиска хешированием.
35. Алгоритмы поиска словесной информации.
36. Алгоритмы выборки из списка.
37. Понятия и цели сортировки. Сортировки массивов и сортировки файлов, т.е. внутренняя и внешняя сортировка. Терминология. Требования к методам сортировки массивов. Меры эффективности.
38. Сортировка простыми включениями.
39. Сортировка бинарными включениями.
40. Сортировка простым выбором.
41. Сортировка методом «пузырька».
42. Шейкер-сортировка.
43. Особенности сортировки последовательных файлов. Сортировка последовательных файлов прямым слиянием. Понятие о сортировке естественным слиянием, многопутёвой и многофазной сортировках.
44. Сортировка включениями с убывающим приращением (сортировка Шелла).
45. Сортировка с помощью дерева (сортировка кучей).

46. Пирамидальная сортировка.
47. Сортировка с разделением (быстрая сортировка).
48. Сравнение методов сортировки.
49. Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска
50. дереве сортировки.
51. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки.
52. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев. АВЛ-деревья, их балансировка, алгоритмы вставки и удаления в них. Красно-чёрные деревья, алгоритмы вставки и удаления в них.
53. Линейные связанные списки: однонаправленные и двунаправленные. Очередь, стек, дек – их реализации в виде массива и списка. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди.
54. Связанные списки. Просмотр связанного списка. Очереди. Общий алгоритм добавления и исключения. Рекурсивная обработка списков. Двусвязные кольца.
55. Итеративный алгоритм. Рекурсивный алгоритм. Рекурсивные структуры данных. Виды обхода бинарных деревьев.
56. Граф как структура данных. Основные определения теории графов. Приложения, использующие графы как структуры данных. Представления графов в программах с помощью матриц.
57. Алгоритмы обхода графов: поиск в глубину и поиск в ширину.
58. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе: алгоритм Флойда
59. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе: алгоритм Дейкстры.
60. Построение кратчайших остовов графа: алгоритм Краскала.
61. Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе.
62. Код Прюфера для графа, алгоритмы его формирования и восстановления графа
63. по нему.
64. ставление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев.
65. Определение B-дерева. Алгоритмы поиска в B-дереве.
66. Алгоритм вставки в B-дерево. Алгоритм удаления из B-дерева.

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация обучаемых по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» проводится в соответствии с Уставом Академии, Положением о промежуточной аттестации студентов по программам ВПО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» проводится в соответствии с Учебным планом в 4 семестре в форме экзамена. Обучаемые допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины по формам текущего контроля и выполненных заданий. В случае наличия учебной задолженности обучаемый отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка знаний обучаемого на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на зачете;
- учебными достижениями в семестровый период.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» – 5, «хорошо» – 4 , «удовлетворительно» – 3, «неудовлетворительно» – 2. Кроме того, обучаемому выставляется оценка в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучаемыми материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Темы рефератов по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

1. Проблема алгоитмической разрешимости в математике.
2. Основатели теории алгоритмов - Клини, Черч, Пост, Тьюринг.
3. Основные определения и теоремы теории рекурсивных функций.
4. Тезис Черча.
5. Проблемы вычислимости в математической логике.
6. Машина Поста.
7. Машина Тьюринга.
8. Нормальные алгоитмы Маркова и ассоциативные исчисления в исследованиях по искусственному интеллекту.
9. Модульный подход к программированию.
10. Структурный подход к программированию.
11. Объектно-ориентированный подход к программированию.
12. Декларативный подход к программированию.
13. Параллельное программирование.
14. Case-технологии разработки программных систем.
15. Доказательное программирование.

Критерии оценки рефератов:

Оценка «удовлетворительно» предполагает, что полученные результаты в значительной степени соответствуют поставленной цели (цель работы достигнута в основном). Обоснована актуальность работы. В процессе анализа литературы отобраны наиболее важные источники, продемонстрировано понимание решаемой проблемы. Выбраны адекватные цели научный подход, методы, процедуры. Они в значительной степени реализованы в работе. Выводы имеют наглядный и проверяемый характер. Требования по оформлению работы в основном выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, когда полученные результаты преимущественносоответствуют поставленной цели и задачам. Обоснована практическая и теоретическая актуальность работы. В процессе анализа литературы отобран и проанализирован широкий круг теоретических и эмпирических источников. Выбраны и обоснованы применяемые научные подходы, методы и процедуры. Полученные результаты в целом логичны, доказательны и систематизированы. Оформление работы в целом соответствует существующим требованиям.

Оценка «отлично» предполагает: полученные результаты полностью соответствуют поставленной цели. Обоснована практическая и теоретическая значимость работы. Проведен детальный анализ теоретических и эмпирических источников, выводы автора самостоятельны и аргументированы. Выбраны и подробно описаны применяемые в работе научные подходы, методы и процедуры. Содержание работы полностью отражает узловые проблемы темы, исследовательская часть (в курсовой работе) выполнена самостоятельно, методологически корректно и содержит достоверные и интересные выводы и положения. Оформление работы полностью отвечает всем требованиям

Шкала оценивания по результатам зачета с оценкой:

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)				
УК ОС – 2. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности				
на уровне знаний: основных принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Не знает возможности применения основных законов естественнонаучных дисциплин, а также современных информационно-коммуникационных технологий	Демонстрирует частичные знания основных законов естественнонаучн ых дисциплин, а также современных информационно-коммуникационных технологий для решения комплекса задач на основе информационной и библиографической культуры	Демонстрирует системные знания основных законов естественнонаучных дисциплин, а также современных информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Проявляет высокий уровень знаний всего учебного материала
на уровне умений *(типовые действия выполняются по заданному алгоритму)*: применять информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности; решать стандартные задачи	Не умеет применять знания на практике для разработки алгоритмов решения задач	Демонстрирует частичный уровень умений выявлять экономическую сущность задач	Демонстрирует достаточный уровень умений выявлять экономическую сущность задач, использовать экономико-математический аппарат для разработки алгоритмов решения задач	Демонстрирует высокий уровень умений для разработки алгоритмов решения задач

профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности				
на уровне навыков *(типовые действия выполняются автоматически, без воспроизведения алгоритма):* подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности; Владеет навыками научно-исследовательской работы с учетом требований информационной безопасности	Не владеет практическими навыками обработки текстовой, табличной и графической информации	Владеет практическими навыками работы на компьютере и использования стандартных информационно-коммуникационных технологий частично	Владеет практическими навыками работы на компьютере и использования стандартных информационно-коммуникационных технологий достаточно свободно	Владеет практическим и навыками работы на компьютере и использования стандартных информационно-коммуникационных технологий на высоком уровне
ПКр – 1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих				

задачи организационного управления и бизнес-процессы				
на уровне знаний: принципов разработки планов коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) ИС; Знает принципы, методы и стандарты разработки архитектуры ИС; Знает основные методологии и средства проектирования и дизайна ИС; Знает основные методологии и средства разработки баз данных ИС; Знает правила и стандарты разработки пользовательской документации к ИС; Знает принципы и приемы командообразования.	Не знает как проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения разработки планов коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) ИС; методологии и средства проектирования и дизайна ИС; правила и стандарты разработки пользовательской документации к ИС; принципы и приемы командообразования.	Демонстрирует частичные знания в описании прикладных процессов и информационного обеспечения решения разработки планов коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) ИС; методологии и средства проектирования и дизайна ИС; правила и стандарты разработки пользовательской документации к ИС; принципы и приемы командообразования.	Демонстрирует системные знания в описании прикладных процессов и информационного обеспечения решения разработки планов коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) ИС; методологии и средства проектирования и дизайна ИС; правила и стандарты разработки пользовательской документации к ИС; принципы и приемы командообразования.	Проявляет высокий уровень знаний всего учебного материала
на уровне умений: Умеет выполнять документирование существующих бизнес-процессов организации	Не умеет применять знания на практике	Демонстрирует частичный уровень умений	Демонстрирует достаточный уровень умений	Демонстрирует высокий уровень умений для разработки алгоритмов решения задач

заказчика; Умеет применять принципы, методы и стандарты разработки архитектуры ИС; Умеет профессионально выполнять разработку баз данных ИС; Умеет организовывать программы обучения и развития персонала.				
на уровне навыков: Владеет навыками выстраивания коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию; Владеет навыками документирования и реинжиниринга бизнес-процессов организации; Владеет навыками проектирования и разработки дизайна ИС; Владеет навыками	Не владеет практическими навыками работы с технологиями и программным инструментарием	Владеет практическими навыками частично работы с технологиями и программным инструментарием	Владеет практическими навыками формирования требований к информационной системе достаточно свободно	Владеет практическим и навыками работы на компьютере и использования стандартных информационно-коммуникационных технологий на высоком уровне

создания пользовательск ой документации к ИС; Владеет навыками организации заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС				

4.4. Методические материалы

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов обучающихся на вопросы на понимание лекционного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на лекционном занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному
- материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение
- полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

4.4.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится путем распределения по времени в течение всего срока обучения проведения мониторинга уровня освоения компетенции по результатам выполнения заданий по подготовке к опросу. При условии положительных ответов на вопросы при экзамене, компетенции считаются сформированными, и по данной дисциплине выставляется оценка. В ином случае, компетенции считаются несформированными, и по данной дисциплине выставляется оценка «неудовлетворительно».

экзамен принимается в устной форме, по вопросам. Задание включает теоретический и практический вопрос. Оценка знаний обучающегося на зачете носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на зачете;
- учебными достижениями в семестровый период.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента на зачете с оценкой по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

Оценка	Требования к знаниям
Отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими

	затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Учебные достижения в семестровый период не демонстрировали достаточную степень овладения программным материалом на пороговом уровне.

Экзамен проводится во время экзаменационной сессии по традиционной шкале оценивания.
Студентам, не выполнившим требования по промежуточной аттестации, по уважительным причинам, предоставляется возможность их выполнения и сдачи.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Домашние задания соответствуют приведенным ранее темам для коллоквиумов и опросов при самостоятельной подготовке, и могут быть опубликованы:
1. На общих ресурсах академии (в сетевой папке);
2. Высланы на общую почту группы
Конкретный способ коммуникации со студентами определяется преподавателем. Для подготовки к практическим занятиям необходимо ознакомиться с лекциями, рекомендованной литературой, иными источниками, интернет ресурсами, повторить материал предыдущих практических занятий. Самостоятельно разобрать вопросы к практическим занятиям по темам. При возникновении вопросов - обратиться к преподавателю по электронной почте с указанием конкретной проблемы и (или) прийти к преподавателю на консультацию в установленное время.

5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала

На лекциях рекомендуется слушать предлагаемый лектором материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и своевременно доводится до сведения обучающегося.
При подготовке к практическому занятию, обучающемуся необходимо внимательно изучить основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной

литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

5.3. Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине

Ответ на экзамене предусматривает устный ответ на теоретические вопросы. При подготовке к экзамену обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах лекций, учебниках и других источниках информации.

Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Экзамен как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

• что и как запоминать при подготовке к зачету;
• по каким источникам и как готовиться;
• на чем сосредоточить основное внимание;
• каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
• что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На зачете с оценкой, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом экзамене. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для зачета.

Оптимальным для подготовки к экзамену является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к экзамену по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к экзамену следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время, подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на экзамене. Они, как правило, задаются или помимо экзаменационного вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев В.Е., Таланов В.А.—Электрон. текстовые данные.—Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.—153 с.—Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/89434.html.

2. Вирт Никлаус Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]/ Вирт Никлаус—Электрон. текстовые данные.—Саратов: Профобразование, 2019.—272 с.—Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88753.html.

3. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Самуйлов С.В.—Электрон. текстовые данные.—Саратов: Вузовское образование, 2020.—132 с.—Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47275.html.

6.2. Дополнительная литература

1. Назаренко П.А. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Назаренко П.А.—Электрон. текстовые данные.—Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020.—130 с.—Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71819.html.

2. Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ СундуковаТ.О., Ваныкина Г.В.—Электрон. текстовые данные.—Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.—804 с.—Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/89476.html

в) Интернет-ресурсы:

1. www.iprbookshop.ru–электронно-библиотечная система

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211). http://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy-ranhigs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

№ пп	Тип занятия	Указания
	Тема 1	Понятия алгоритма и структур данных.
1	СРС	Место учебной дисциплины в системе подготовки по направлению. Понятие алгоритма и его основные свойства.
2	СРС	Свойства алгоритма, определяемые математически и из потребностей экономики.
3	СРС	Разработка и реализация алгоритма в виде программы для компьютера.
	Тема 2	Анализ алгоритмов.
1	СРС	Проверка правильности (верификация) алгоритма. Понятие сложности алгоритма и её анализ. Факторы, определяющие длительность выполнения алгоритма на компьютере. Сравнительные оценки алгоритмов. Классификация алгоритмов по виду функции трудоёмкости.
2	СРС	Асимптотический анализ функций трудоёмкости. Трудоёмкость алгоритмов и временные оценки. Примеры анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве. Методики перехода к временным оценкам работы алгоритма.
3	СРС	Теоретический предел трудоёмкости алгоритмов. Рекуррентные соотношения и их использование для оценивания времени работы алгоритмов.
	Тема 3	Базовые алгоритмы решений задач.
1	СРС	Основные типы алгоритмов: описание. Базовые циклические алгоритмы: описание.
2	СРС	Алгоритмические стратегии: описание вариантов и особенности.
3	СРС	Алгоритмы-шаблоны.
	Тема 4	Алгоритмы поиска и выборки.
1	СРС	Алгоритмы последовательного поиска. Алгоритмы двоичного поиска. Алгоритмы Фибоначчиева поиска.
2	СРС	Алгоритмы интерполяционного поиска. Алгоритмы поиска по бинарному дереву. Алгоритмы поиска по бору.
3	СРС	Алгоритмы поиска хешированием. Алгоритмы поиска словесной информации. Алгоритмы выборки из списка.
	Тема 5	Алгоритмы сортировки.
1	СРС	Провести анализ предметных приложений и приложений общего назначения. Рассмотреть особенности информации как национального ресурса государства. Подробно разобрать классификацию современных информационных технологий. Раскрыть роль информационных технологий в обеспечении создания информационных систем, в развитии

		информатизации общества и его глобализации.
2	СРС	Для подготовки к занятиям использовать лекции, интернет ресурсы, основную и дополнительную литературу
	Тема 6	Особенности эксплуатации Web-сайтов.
1	СРС	Понятия и цели сортировки. Сортировки массивов и сортировки файлов, т.е. внутренняя и внешняя сортировка.
2	СРС	Терминология. Требования к методам сортировки массивов. Меры эффективности. Сортировка простыми включениями. Сортировка бинарными включениями. Сортировка простым выбором. Метод «пузырька». Шейкер-сортировка. Особенности сортировки последовательных файлов. Сортировка последовательных файлов прямым слиянием.
3	СРС	Понятие о сортировке естественным слиянием, много путёвой и многофазной сортировках. Понятие усовершенствованных методов сортировки. Сортировка включениями с убывающим приращением (сортировка Шелла). Сортировка с помощью дерева.

Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов:

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализ литературы и/или Интернет – ресурсов, решение типовых задач, проведение консультаций с преподавателем по проблемным вопросам лекционного материала, подготовка к опросу и/или коллоквиуму, постановка задачи для практического задания, оформление отчета по заданию, работа в малой группе.
Контрольная работа / индивидуальное задание	Ознакомление с постановкой задачи, разработка алгоритма решения, выбор программно-аппаратных средств реализации. Реализация в выбранной инструментальной среде. Подготовка выводов и/или короткого отчета в виде презентации.
Подготовка к дискуссиям, докладам, написанию реферата	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы.

	Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных алгоритмов и/или рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Разработка презентации для доклада основных результатов проведенной работы. Желательно оформление результатов в виде статьи в сборник трудов конференции или тематический научный журнал.

6.4. Нормативные правовые документы

2. IEEE P1003.0 «Руководство по окружению открытых систем POSIX».
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. Процессы жизненного цикла программных средств.

6.5. Интернет-ресурсы, справочные системы.

4. http://smarty.php.net – веб-технологии
5. http://yandex.ru/cgi/vesna - примеры скриптов веб-приложений
6. http://belitsoft.ru/ - инструментарий разработки интернет-приложений
7. http://www.virtech.ru – инструментарий разработки интернет-приложений
8. http://www.oracle.sun.com – инструментарий разработки интернет-приложений
9. 1. http://www.consultant.ru/ - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
10. http://www.cfin.ru/software/index.shtml - Сайт «Корпоративный менеджмент». Обзор информационных систем для основных функций управления и бизнеса.
11. http://citforum.ru/ - «Сервер информационных технологий» - on-line библиотека информационных материалов по компьютерным технологиям.
12. http://www.intuit.ru/ - Образовательный портал дистанционного обучения.
13. www.coursera.org - Платформа для бесплатных онлайн - лекций (проект по публикации образовательных материалов в интернете, в виде набора бесплатных онлайн - курсов).

6.6. Иные источники

14. Волков В. Б., Макарова Н. В. Информационные технологии (Информатика): Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. 1 издание, 2011 год, 576 стр., 1 ISBN 978-5-496-00001-7 // Издательский дом Питер. http://www.piter.com/book.phtml?978549600001
15. Граф Х. Создание веб-сайтов в с помощью Joomla 1.5. Packt, 2010
16. Индикаторы информационного общества: статистический сборник. М., Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011.
17. Lev Manovich Software Takes Command (International Texts in Critical Media Aesthetics), 2013

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины (модуля)

Название лаборатории/класса, оснащенного необходимым, в соответствии с требованиями ФГОС/ СУОС, оборудованием	Наименование оборудования	Перечень лицензионного программного обеспечения
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места студентов: столы и стулья – соответственно количеству студентов. Рабочее место для инвалида и лиц с ОВЗ: парта с телескопической столешницей на электромеханическом приводе - 1 шт., кресло-коляска для инвалидов 18" - 1 шт., индукционная петля - 1 шт., компьютер с версией для слабовидящих - 1 шт., кнопка вызова сотрудников – 1 шт. Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт, кафедра - 1 шт. Доска меловая и маркерная. Экран, ноутбук Lenovo ideapad 100/15, проектор	Мультимидийный проектор Консультант Плюс
информационно – аналитическая лаборатория – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальны х консультаций	Рабочие места: столы компьютерные – в соотвествии с количеством студентов, кресло Престиж Profi -B-20 Самба бордо в рубчик - 15 шт., подставка для ног Fellowes FS-48121 Standard черный - 15 шт. Рабочее место преподавателя: стол компьютерный - 1 шт., стул - 1 шт. Доска меловая или маркерная Персональные компьютеры	Мультимидийный проектор Консультант Плюс
библиотека - помещение для самостоятельной работы	Рабочие места: столы и стулья. Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул - 1 шт., кафедра библиотечная - 1 шт. Телефон – 1 шт., цифровой многофункциональный копир - 1 шт., копировальный аппарат МФУ – 1 шт., принтер - 1 шт., сканер – 1 шт. Шкаф – 7 шт, стеллаж-33 шт, библиотечная стойка – 2 шт., стенд – 2 шт. Меловая или маркерная доска. Персональные компьютеры	Мультимидийный проектор Консультант Плюс

Программное обеспечение:

В процессе лекционных и семинарских занятий используется следующее программное обеспечение:

- программы, обеспечивающие навигацию в сети Интернет: «Google chrome»;
- программы, демонстрации видео материалов: проигрыватель «Windows Media»;
- программы для демонстрации и создания презентаций: «Microsoft Power Point».

Информационные справочные системы:

1. www.nnir.ru / - Российская национальная библиотека
2. www.nns.ru / -Национальная электронная библиотека
3. www.rsi.ru / - Российская государственная библиотека
4. www.biznes-karta.ru / -Агентство деловой информации «Бизнес-карта»
5. www. rbs.ru / - Информационное агентство «РосБизнесКонсалтинг»
6. www.aport.ru / - Поисковая система
7. www.rambler.ru / - Поисковая система
8. www.yandex.ru / - Поисковая система
9. www.busineslearning.ru / - Система дистанционного бизнес образования
10. www.test.specialist.ru / - Центр компьютерного обучения МГТУ им. Н. Э. Баумана
11. http://www.consultant.ru/ - Консультант плюс
12. http://www.garant.ru/ - Гарант
13. Научная библиотека РАНХиГС. URL: http://lib.ranepa.ru/;
14. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp;
15. Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru; Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru;
16. Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru; Электронная библиотека Grebennikon. URL: http://grebennikon.ru/;
17. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: http://e.lanbook.com;
18. Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: http://www.biblio-online.ru/.