ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

# Б1.В.ДВ.03.01 Алгоритмы и структуры данных

## рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль – Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года; заочная форма 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 24/4
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 4 семестр
заочная форма обучения:
зачет 3 курс

**Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр | 4 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 51/24 | **51/24** |
| – лекции | 17 | **17** |
| – практические (семинарские) | | |
| – лабораторные | 34/24 | **34/24** |
| **Самостоятельная работа** | 57 | **57** |
| **Итого** | 108/24 | **108/24** |

**Заочная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Курс | 3 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 12/4 | **12/4** |
| – лекции | 4 | **4** |
| – практические (семинарские) | | |
| – лабораторные | 8/4 | **8/4** |
| **Самостоятельная работа** | 92 | **92** |
| **Зачет** | 4 | **4** |
| **Итого** | 108/4 | **108/4** |

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 926.

Программу составил(и):
к.т.н., -, доцент, Е.С. Фереферов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «4» июня 2021 г. № 11-2

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент Т.К. Кириллова

| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| **1.1 Цели дисциплины** | |
| 1 | овладение теоретическими и прикладными знаниями и умениями в области создания и обработки статических и динамических структур данных |
| 2 | приобретение навыков использования основных алгоритмов обработки статических и динамических структур данных |
| **1.2 Задачи дисциплины** | |
| 1 | овладение методами создания и использования основных статических и динамических структур данных |
| 2 | овладение основными алгоритмами обработки статических и динамических структур данных |
| **1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины** | |
| Профессионально-трудовое воспитание обучающихся | |
| Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.<br>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:<br>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;<br>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;<br>– формирование психологии профессионала;<br>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;<br>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли | |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Блок/часть ОПОП | Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| **2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины** | |
| 1 | Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б1.В.ДВ.05.01 Перспективные информационные системы и технологии |
| 2 | Б2.О.02(У) Учебная - эксплуатационная практика |
| 3 | Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика |
| 4 | Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы |
| 5 | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы |

## 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-1 Способен проводить работы, включающие разработку, внедрение и сопровождение информационных технологий | ПК-1.1 Создает и обрабатывает статические и динамические структуры данных при разработке ИС | Знать: методы формальных спецификаций и системы управления базами данных; современные средства и языки программирования; методы использования операционных систем |
| | | Уметь: применять методы формальных спецификаций и системы управления базами данных; применять современные средства и языки программирования |
| | | Владеть: методами формальных спецификаций и систем управления базами данных; современными средствами и языками программирования |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | Заочная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | Курс | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| **1.0** | **Раздел 1. Статические структуры данных.** | | | | | | | | | | | |

| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | Заочная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
| | | Семестр | Часы | | | | Курс | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| | **Алгоритмы их создания и обработки.** | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Тема 1. Понятие алгоритма. Оценка сложности алгоритма. О-нотация. Оценка времени выполнения программы. | 4 | 2 | | | 4 | 3/уст. | 1 | | | 4 | ПК-1.1 |
| 1.2 | Тема 2. Строки. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках. | 4 | 2 | | 2/2 | 8 | 3/уст. | | | | 8 | ПК-1.1 |
| 1.3 | Тема 3. Массивы. Создание массивов. Алгоритмы сортировок массивов. Алгоритмы поиска в массивах. | 4 | 2 | | 4/2 | 8 | 3/уст. | 1 | | 4/2 | 10 | ПК-1.1 |
| 1.4 | Тема 4. Файлы. Создание файлов. Алгоритмы сортировок в файлах. Алгоритмы поиска в файлах. | 4 | 2 | | 2/2 | 4 | 3/уст. | | | | 8 | ПК-1.1 |
| **2.0** | **Раздел 2. Динамические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки.** | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Тема 5. Адреса и указатели. Связные списки. Создание списка. Добавление элемента в список. Удаление элемента из списка. Алгоритмы поиска элемента в списке. | 4 | 2 | | 6/4 | 8 | 3/уст. | 2 | | 4/2 | 12 | ПК-1.1 |
| 2.2 | Тема 6. Стек, Дек, Очередь. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Алгоритмы обработки. | 4 | 2 | | 6/4 | 8 | 3/уст. | | | | 12 | ПК-1.1 |
| 2.3 | Тема 7. Алгоритмы поиска в динамических структурах. Методы оптимизации поиска. Улучшенные алгоритмы сортировки. | 4 | 2 | | 6/4 | 8 | 3/уст. | | | | 12 | ПК-1.1 |
| 2.4 | Тема 8. Бинарные деревья. Создание дерева. Добавление узла. Удаление узла. Поиск узла. Чтение дерева (сортировка на дереве). | 4 | 3 | | 8/6 | 9 | 3/уст. | | | | 16 | ПК-1.1 |
| | Форма промежуточной аттестации – зачет | 4 | | | | | 3/зимняя | 4 | | | | |
| | Контрольная работа | | | | | | 3/зимняя | | | | 10 | ПК-1.1 |
| | Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию) | | 17 | | 34/24 | 57 | | 4 | | 8/4 | 92 | |

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

#### 6.1.1 Основная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.1.1 | Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учеб. для бакалавров - 3-е изд., перераб. и доп. / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. М. : Юрайт, 2013. - 378с. | 87 |
| 6.1.1.2 | Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие : [16+] / В. П. Хиценко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 64 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790 (дата обращения: 15.05.2024). | Онлайн |
| 6.1.1.3 | Теория алгоритмов : учебное пособие / сост. А. А. Брыкалова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 129 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467402 (дата обращения: 15.05.2024). | Онлайн |

#### 6.1.2 Дополнительная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.2.1 | Лучников, В. А. Программирование на языке Паскаль : учеб. пособие по дисциплине "Информатика и программирование" / В. А. Лучников. Иркутск : ИрГУПС, 2014. - 168с. | 100 |
| 6.1.2.2 | Ягьяева, Л. Т. Теория алгоритмов и программ : учебное пособие : [16+] / Л. Т. Ягьяева, М. Ю. Валеев ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 116 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683842 (дата обращения: 15.05.2024) | Онлайн |
| 6.1.2.3 | Ландовский, В. В. Алгоритмы обработки данных : учебное пособие : [16+] / В. В. Ландовский. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 67 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574809 (дата обращения: 15.05.2024) | Онлайн |
| 6.1.2.4 | Златопольский, Д. М. Программирование : типовые задачи, алгоритмы, методы : учебное пособие : [12+] / Д. М. Златопольский. – 4-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 226 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222873 (дата обращения: 15.05.2024) | Онлайн |
| 6.1.2.5 | Лучников, В. А. Сложные структуры данных в Паскале : учеб. пособие по дисциплине "Информатика и программирование" / В. А. Лучников. Иркутск : ИрГУПС, 2014. - 171с. | 100 |

#### 6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.3.1 | Фереферов Е.С. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Алгоритмы и структуры данных по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль Информационные системы и технологии / Е.С. Фереферов ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, | Онлайн |

| | | |
|---|---|---|
| | 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9874_1396_2021_1_signed.pdf | |
| **6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | |
| 6.2.1 | Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/ | |
| 6.2.2 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/ | |
| **6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы** | | |
| **6.3.1 Базовое программное обеспечение** | | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.3 | FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ | |
| 6.3.1.4 | Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ | |
| 6.3.1.5 | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License | |
| **6.3.2 Специализированное программное обеспечение** | | |
| 6.3.2.1 | Не предусмотрено | |
| **6.3.3 Информационные справочные системы** | | |
| 6.3.3.1 | Не предусмотрены | |
| **6.4 Правовые и нормативные документы** | | |
| 6.4.1 | Не предусмотрены | |

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|---|---|
| 1 | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80 |
| 2 | Учебная аудитория Д-521 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). |
| 3 | Компьютерный класс «Информатика». «Информационные технологии» Д-505 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). |
| 4 | Компьютерный класс «Информатика». «Технологии и методы программирования» Д-503 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). |
| 5 | Компьютерный класс "Информатика" Д-501 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). |
| 6 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;<br>– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521 |

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекция | Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.<br>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии |
| Практическое занятие | Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.<br>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины |
| Лабораторная работа | Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.<br>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:<br>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;<br>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;<br>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;<br>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;<br>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;<br>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);<br>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;<br>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;<br>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;<br>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; |

| | |
|---|---|
| | - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);<br>- наблюдение развития явлений, процессов и др.<br>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.<br>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:<br>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;<br>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;<br>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.<br>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину |
| Самостоятельная работа | Обучение по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.<br>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» |
| Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет | |

**Приложение № 1 к рабочей программе**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

# 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
## Программа контрольно-оценочных мероприятий.
## Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен проводить работы, включающие разработку, внедрение и сопровождение информационных технологий

**Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения**

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Статические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Тема 1. Понятие алгоритма. Оценка сложности алгоритма. О-нотация. Оценка времени выполнения программы. | ПК-1.1 | Собеседование (устно) |
| 1.2 | Текущий контроль | Тема 2. Строки. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**: Собеседование (устно) |
| 1.3 | Текущий контроль | Тема 3. Массивы. Создание массивов. Алгоритмы сортировок массивов. Алгоритмы поиска в массивах. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**: Собеседование (устно) |
| 1.4 | Текущий контроль | Тема 4. Файлы. Создание файлов. Алгоритмы сортировок в файлах. Алгоритмы поиска в файлах. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**: Собеседование (устно) |
| **2.0** | **Раздел 2. Динамические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Тема 5. Адреса и указатели. Связные списки. Создание списка. Добавление элемента в список. Удаление элемента из списка. Алгоритмы поиска элемента в списке. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**: Собеседование (устно) |
| 2.2 | Текущий контроль | Тема 6. Стек, Дек, Очередь. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Алгоритмы обработки. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**: Собеседование (устно) |
| 2.3 | Текущий контроль | Тема 7. Алгоритмы поиска в динамических структурах. Методы оптимизации поиска. Улучшенные алгоритмы сортировки. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**: Собеседование (устно) |
| 2.4 | Текущий контроль | Тема 8. Бинарные деревья. Создание дерева. Добавление узла. Удаление узла. Поиск узла. Чтение дерева (сортировка на дереве). | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**: Собеседование (устно) |
| | Промежуточная аттестация | Раздел 1. Статические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки.<br>Раздел 2. Динамические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки. | | Зачет (собеседование)<br>Зачет - тестирование (компьютерные технологии) |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения**

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **3 курс, сессия установочная** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Статические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки.** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Тема 1. Понятие алгоритма. Оценка сложности алгоритма. О-нотация. Оценка времени выполнения программы. | ПК-1.1 | Собеседование (устно) |
| 1.2 | Текущий контроль | Тема 2. Строки. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 1.3 | Текущий контроль | Тема 3. Массивы. Создание массивов. Алгоритмы сортировок массивов. Алгоритмы поиска в массивах. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**: Собеседование (устно) |
| 1.4 | Текущий контроль | Тема 4. Файлы. Создание файлов. Алгоритмы сортировок в файлах. Алгоритмы поиска в файлах. | ПК-1.1 | Собеседование (устно) |
| **2.0** | **Раздел 2. Динамические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки.** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Тема 5. Адреса и указатели. Связные списки. Создание списка. Добавление элемента в список. Удаление элемента из списка. Алгоритмы поиска элемента в списке. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**: Собеседование (устно) |
| 2.2 | Текущий контроль | Тема 6. Стек, Дек, Очередь. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Алгоритмы обработки. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.3 | Текущий контроль | Тема 7. Алгоритмы поиска в динамических структурах. Методы оптимизации поиска. Улучшенные алгоритмы сортировки. | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.4 | Текущий контроль | Тема 8. Бинарные деревья. Создание дерева. Добавление узла. Удаление узла. Поиск узла. Чтение дерева (сортировка на дереве). | ПК-1.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) |
| **3 курс, сессия зимняя** | | | | |
| | Текущий контроль | Раздел 2. Динамические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки. | ПК-1.1 | Контрольная работа (КР) (письменно) |
| | Промежуточная аттестация | Раздел 1. Статические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки.<br>Раздел 2. Динамические структуры данных. Алгоритмы их создания и обработки. | | Зачет (собеседование)<br>Зачет - тестирование (компьютерные технологии) |

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия

достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Контрольная работа (КР) | Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Типовое задание для выполнения контрольной работы по разделам/темам дисциплины |
| 2 | Собеседование | Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.<br>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся | Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины |
| 3 | Лабораторная работа | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.<br>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты |

Промежуточная аттестация

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету |
| 2 | Тест – промежуточная аттестация в форме зачета | Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий |

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины**

**при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции |
|---|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий |
| | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый |
| | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный |
| «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенция не сформирована |

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «не зачтено» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| «хорошо» | | Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень |

| | | |
|---|---|---|
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений |

Собеседование

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ |
| «хорошо» | | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий<br>Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Не было попытки выполнить задание |

Лабораторная работа

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.<br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме |
| «хорошо» | | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.<br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета) |
| «удовлетворительно» | | Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.<br>Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.<br>Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.<br>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые

## для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения контрольных работ.

1. Создание односвязных списков. Поиск в списке.
2. Создание двусвязных списков. Сортировка списка.
3. Создание кольцевых списков. Слияние/разделение списков.
4. Создание стека на основе динамических структур.
5. Создание Дека.
6. Создание очереди.
7. Реализация методов оптимизации поиска для списковых структур.
8. Реализация алгоритмов сортировки для списковых структур.
9. Реализация улучшенных алгоритмов сортировки.
10. Хэширование.
11. Создание бинарного дерева.
12. Реализация методов обхода дерева.
13. Поиск в деревьях.
14. Удаление поддерева.
15. Слияние деревьев.

### 3.2 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

1. Понятие алгоритма.
2. Оценка сложности алгоритма. О-нотация.
3. Оценка времени выполнения программы.»
4. Строки. Создание строк.
5. Алгоритмы поиска в строках.
6. Векторы. Массивы.
7. Алгоритмы сортировок массивов.
8. Алгоритмы поиска в массивах.»
9. Файлы. Типизированные файлы. Создание файлов.
10. Алгоритмы сортировок в файлах.
11. Алгоритмы поиска в файлах.
12. Рекурсия. Принцип «разделяй и властвуй». Бинарный поиск.
13. Индексно-последовательный поиск.
14. 
15. Связные списки. Создание списка.
16. Алгоритмы добавления и удаления элемента из списка. Сложность этих алгоритмов.
17. Алгоритмы поиска элемента в списке. Сложность этих алгоритмов.
18. Стек. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Сложность этих алгоритмов.
19. Дек. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Сложность этих алгоритмов.
20. Очередь. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Сложность этих алгоритмов.
21. Алгоритмы поиска в динамических структурах. Виды. Сложность этих алгоритмов.
22. Методы оптимизации поиска. Сложность этих алгоритмов.
23. Улучшенные алгоритмы сортировки.

24. Понятие и свойства хеш-функции, примеры. Структура данных хеш-таблица.
25. Хэширование. Коллизии и способы их разрешения.
26. Бинарные деревья. Создание дерева. Сложность этих алгоритмов.
27. Добавление узла в дерево. Удаление узла из дерева.
28. Поиск узла.
29. Обход дерева.
30. Сортировка с помощью бинарного дерева.

### 3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

«Тема 2. Строки. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках.»

Лабораторная № 1. Создайте две переменные firstName и lastName строкового типа. Присвойте какие-либо значения этим переменным. Выведите значения переменных. Создайте еще одну переменную строкового типа (fullName) и присвойте ей значение конкатенации (+) двух объявленных ранее строковых переменных с пробелом между ними. Посчитайте сколько раз в строке fullName встречается «ов».

Вопросы к лабораторной работе № 1:

1. Как называется операция соединения нескольких строк?
2. Какая функция предназначена для вычисления текущей длины строки?
3. Какой тип данных в языке Паскаль предназначен для хранения строковых величин?
4. Какой тип данных в языке С предназначен для хранения символьной информации?
5. Какая функция удаляет подстроку?

«Тема 3. Массивы. Создание массивов. Алгоритмы сортировок массивов. Алгоритмы поиска в массивах.»

Лабораторная № 2. Создать программу для обработки массива целых чисел. Размер массива вводится пользователем. Значения элементов массива заполняются случайным образом. Реализовать сортировку элементов массива методом прямого включения. Исходный и обработанный массив выводить на экран. Реализовать метод бинарного поиска для нахождения элемента, соответствующего условию (выводить номер его позиции в массиве).

Вопросы к лабораторной работе № 2:

1. Что такое массивы?
2. Какие бывают массивы?
3. Что такое размерность массива?
4. Какие методы сортировки применимы массивах?
5. Какие существуют методы поиска в массивах?

«Тема 4. Файлы. Создание файлов. Алгоритмы сортировок в файлах. Алгоритмы поиска в файлах.»

Лабораторная № 3. Написать программу, которая в некотором текстовом файле осуществляет: подсчет всех вхождений подстроки “пере”; замену всех вхождений подстроки «абитуриент» на слово «студент».

Вопросы к лабораторной работе № 3:

1. Что такое типизированный файл?
2. За что отвечает расширение в имени файла?
3. Какие есть методы записи в файл?
4. Назовите методы поиска в файлах.
5. Опишите алгоритм сортировки в файлах.

«Тема 5. Адреса и указатели. Связные списки. Создание списка. Добавление элемента в список. Удаление элемента из списка. Алгоритмы поиска элемента в списке.»

Лабораторная № 4. Создать программу для реализации односвязного списка, содержащего наименование, бренд и количество товара. Добавить новый элемент в начало списка. Удалить *n*-ый элемент из списка. Найти элемент списка, соответствующий условию.

Вопросы к лабораторной работе № 4:

1. Что такое указатель?
2. В чем отличительная особенность динамических объектов?
3. Что называется списком?
4. Перечислите виды списков.
5. Что является признаком пустого списка?

«Тема 6. Стек, Дек, Очередь. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Алгоритмы обработки.»

Лабораторная № 5. Создать программу для планирования встреч в виде очереди. Программа должна позволяет добавлять информацию о некотором количестве встреч. По мере прохождения каждой встречи она должна удаляется из списка. Реализовать поиск встреч по заданной дате.

Вопросы к лабораторной работе № 5:

1. Что такое очередь?
2. Какую дисциплину обслуживания принято называть FIFO, а какую - LIFO?
3. Признак пустой очереди?
4. В чем отличие Стека от Дека?
5. Какие операции, производимые над очередью, можно производить над списками?

«Тема 7. Алгоритмы поиска в динамических структурах. Методы оптимизации поиска. Улучшенные алгоритмы сортировки.»

Лабораторная № 6. Создать список из 100 целых чисел. Найти максимальный элемент, делящийся на 10. Реализовать метод транспозиции. Если такого элемента нет, выдать сообщение.

Вопросы к лабораторной работе № 6:

1. Какие методы поиска существуют?
2. Опишите алгоритм бинарного поиска.
3. Какие существуют методы оптимизации поиска?
4. Какие методы оптимизации поиска плохо использовать на массивах?

«Тема 8. Бинарные деревья. Создание дерева. Добавление узла. Удаление узла. Поиск узла. Чтение дерева (сортировка на дереве).»

Лабораторная № 7. Создать программу реализующее бинарное дерево вещественных чисел. Реализовать добавление новых элементов в дерево, поиск и удаление элементов из дерева соответствующих условию.

Вопросы к лабораторной работе № 7:

1. Какую структуру данных называют бинарным деревом?
2. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.
3. Поиск по бинарному дереву. Эффективность поиска по бинарному дереву.
4. Алгоритмы прохождения бинарных деревьев.
5. Поиск по бинарному дереву с включением.

### 3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

| Индикатор достижения компетенции | Тема в соответствии с РПД | Характеристика ТЗ | Количество тестовых заданий, типы ТЗ |
|---|---|---|---|
| ПК-1.1 | Тема 1. Понятие алгоритма. Оценка сложности алгоритма. О-нотация. Оценка времени выполнения программы. | Знание | 1 – ОТЗ<br>1 – ОТЗ |
| | | Умение | 1 – ОТЗ<br>1 – ОТЗ |
| | | | |
| ПК-1.1 | Тема 2. Строки. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках. | Знание | 1 – ОТЗ<br>1 – ОТЗ |
| | | Умение | 1 – ОТЗ<br>1 – ОТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 1 – ОТЗ<br>1 – ОТЗ |
| ПК-1.1 | Тема 3. Массивы. Создание массивов. Алгоритмы сортировок массивов. Алгоритмы поиска в массивах. | Знание | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.1 | Тема 4. Файлы. Создание файлов. Алгоритмы сортировок в файлах. Алгоритмы поиска в файлах. | Знание | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.1 | Тема 5. Адреса и указатели. Связные списки. Создание списка. Добавление элемента в список. Удаление элемента из списка. Алгоритмы поиска элемента в списке. | Знание | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.1 | Тема 6. Стек, Дек, Очередь. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Алгоритмы обработки. | Знание | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПК-1.1 | Тема 7. Алгоритмы поиска в динамических структурах. Методы оптимизации поиска. Улучшенные алгоритмы сортировки. | Знание | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| ПК-1.1 | Тема 8. Бинарные деревья. Создание дерева. Добавление узла. Удаление узла. Поиск узла. Чтение дерева (сортировка на дереве). | Знание | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Умение | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 2 – ОТЗ<br>2 – ОТЗ |
| | | Итого | 41 – ОТЗ<br>41 – ОТЗ |

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Какие существуют метрики, отображающие эффективность алгоритма?
   **а. процессорное время, память**
   б. надежность, масштабируемость
   в. адаптивность, простота реализации

2. В функциональной парадигме при проектировании алгоритма, какой оценкой на время работы интересуются?
   **а. оценкой в худшем случае**
   б. оценкой в среднем
   в. оценкой в лучшем случае

3. При размере входных данных N, как рассчитывается время работы алгоритма?
   **Ответ: как функция от параметра N.**

4. В чем особенности очереди?
   **Ответ: открыта с одной стороны на вставку и удаление.**

5.В чем особенности стека?
   а. открыт с обеих сторон на вставку и удаление;
   б. доступен любой элемент;
   **в. открыт с одной стороны на вставку и удаление.**

6.Какую дисциплину обслуживания принято называть FIFO?
   **Ответ: очередь.**

7.Какая операция читает верхний элемент стека без удаления?
   а. pop;
   б. push;
   **в. stackpop.**

8. Какое правило выборки элемента из стека?
   а. первый элемент;
   **б. последний элемент;**
   в. любой элемент.

9. Как освободить память от удаленного из списка элемента?
   а. p=getnode;
   б. ptr(p)=nil;
   **в. freenode(p);**
   г. p=lst.

10. Как создать новый элемент списка с информационным полем D?
   а. p=getnode;
   **б. p=getnode; info(p)=D;**
   в. p=getnode; ptr(D)=lst.

11. Как создать пустой элемент с указателем p?
   **а. p=getnode;**
   б. info(p);
   в. freenode(p);
   г. ptr(p)=lst.

12. Сколько указателей используется в односвязных списках?
   **Ответ: один**.

13. В чем отличительная особенность динамических объектов?
   **Ответ: возникают уже в процессе выполнения программы.**

14. Где эффективен линейный поиск?
   **Ответ: одинаково в массиве и в списке.**

15. Какой поиск эффективнее?
   а. линейный;
   **б. бинарный;**
   в. без разницы.

16. В чем суть бинарного поиска ?
   **Ответ: нахождение элемента массива x путем деления массива пополам каждый раз, пока элемент не найден.**

17. Где наиболее эффективен метод транспозиций?
   **а. в массивах и в списках;**
   б. только в массивах;
   в. только в списках.

18. В чем суть метода перестановки?
   **Ответ: найденный элемент помещается в голову списка.**

19. Как называется сортировка, происходящая в оперативной памяти?
   а. сортировка таблицы адресов;
   б. полная сортировка;
   в. сортировка прямым включением;
   **г. внутренняя сортировка;**
   д. внешняя сортировка.

20. Как можно сократить затраты машинного времени при сортировке большого объема данных?
   **Ответ: производить сортировку в таблице адресов ключей.**

21. При обходе дерева слева направо его элемент заносится в массив…
    **а. при втором заходе в элемент;**
    б. при первом заходе в элемент;
    в. при третьем заходе в элемент.

22. В чем заключается идея метода QuickSort ?
    **Ответ: разделение ключей по отношению к выбранному**

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Понятие алгоритм. Способы представления алгоритмов.
2. Оценка сложности алгоритмов. О-нотация.
3. Понятие типов и структур данных. Оперативные и внешние структуры.
4. Стандартные и пользовательские типы данных.
5. Определение и представление структур данных.
6. Строки. Описание строк. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках
7. Классификация структур данных. Векторы и массивы как статистические структуры.
8. Записи и таблицы как статические структуры.
9. Файлы. Описание файлов. Создание файлов. Алгоритмы сортировки в файлах. Алгоритмы поиска в файлах.
10. Понятие списковой структуры. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками
11. Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью.
12. Недостатки полустатической очереди, методы их исправления. Очередь со сдвигом.
13. Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.
14. Понятие динамических структур данных. Организация односвязных и двусвязных списков. Простейшие операции над односвязными списками.
15. Реализация стеков с помощью списков.
16. Смысл и организация операций создания и удаления элемента динамической структуры. Понятие свободного списка и пула свободных элементов. Утилизация освободившихся элементов.
17. Очередь и операции над ней при реализации связными списками
18. Операции вставки и извлечения элементов из списка. Сравнение этих операций с аналогичными в массивах. Недостаток связного списка по сравнению с массивом.
19. Пример алгоритма решения задачи извлечения элементов из списка по заданному признаку.
20. Пример алгоритма решения задачи вставки заданного элемента в упорядоченный список.
21. Элементы заголовков в списках; нелинейные связные структуры.
22. Понятие рекурсивных структур данных. Деревья, их признаки и представления.
23. Алгоритм сведения m-арного дерева к бинарному; основные операции над деревьями; виды обхода.
24. Понятие поиска и ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.
25. Последовательный поиск и его эффективность.
26. Индексно-последовательный поиск.
27. Оптимизация поиска. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности поиска элемента. Дерево оптимального поиска.
28. Метод оптимизации поиска путем перестановки в начало списка.
29. Метод транспозиции при оптимизации поиска.
30. Бинарный поиск
31. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.
32. Поиск по бинарному дереву. Эффективность поиска по бинарному дереву.
33. Поиск по бинарному дереву с включением.

34. Поиск по бинарному дереву с удалением.
35. Алгоритмы прохождения бинарных деревьев.
36. Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.
37. Сортировка методом прямого выбора.
38. Сортировка методом прямого включения.
39. Сортировка методом прямого обмена.
40. Быстрая сортировка.
41. Сортировка Шелла.
42. Сортировка с помощью бинарного дерева.
43. Сравнительный анализ эффективности методов сортировки.
44. Нерекурсивный алгоритм обхода бинарного дерева.

### 3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Посчитать сложность алгоритма.
2. Отсортировать массив целых чисел методом пузырька.
3. Отсортировать массив целых чисел шейкерным методом.
4. Отсортировать массив целых чисел методом Хоара.
5. Отсортировать массив целых чисел методом Шелла.
6. Найти в строке заданную подстроку (символ).
7. Создать типизированный файл.
8. Создать стек. Добавить, удалить элемент из стека.
9. Создать очередь. Добавить, удалить элемент из очереди.
10. Создать связный список слов. Найти в нем заданное слово. Удалить из него заданное слово.
11. Создать сортированный список слов. Найти в нем заданное слово. Удалить из него заданное слово
12. Создать бинарное дерево слов. Найти в нем заданное слово. Удалить из него заданное слово

### 3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Задание 1. Дан кольцевой список, содержащий 20 фамилий игроков футбольной команды. Разбить игроков на 2 группы по 10 человек. Во вторую группу попадает каждый 2-й человек.

Задание 2. Описать процедуру или функцию, которая:

а. вставляет узел с записью E в дерево, если ранее такой не было;
б. считает и выдает на экран сумму значений всех ключей, если такая запись есть.

Задание 3. Дан список номеров машин *(345, 368, 876, 945, 564, 387, 230)*, найти, на каком месте стоит машина с заданным номером, линейным, бинарным и индексно-последовательным методами поиска.

Задание 4. Дан массив из 100 целых чисел. Найти элемент, среднее арифметическое элементов, находящихся до этого элемента равно 12. Если таких элементов нет, выдать сообщение.

Задание 5. Используя генератор случайных чисел сформировать бинарное дерево, состоящее из 15 элементов (предусмотреть ручной ввод элементов). Причем числа должны лежать в диапазоне от -99 до 99. Произвести поиск со вставкой и удалением элементов.

Задание 6. В ремонтной мастерской находятся несколько ($N$) машин. О них имеются следующие сведения:

- номер,
- марка,
- имя владельца,
- дата последнего ремонта (число, месяц, год),
- день, к которому машина должна быть отремонтирована (число, месяц, год).

Требуется вывести по алфавиту имена владельцев, чьи машины не ремонтировались с прошлого года. (для сортировки использовать метод включения или прямого выбора).

Задание 7. В городе был один автобусный парк, куда приезжали автобусы с номерами: *11, 32, 23, 12, 6, 52, 47, 63, 69, 50, 43, 28, 35, 33, 42, 56, 55, 101*. После строительства второго автопарка решили перевести туда автобусы с нечетными номерами. Для того чтобы составить расписание их движения нужно организовать список номеров автобусов второго парка, упорядочив их по убыванию.

Задание 8. Дан массив *A*, содержащий как отрицательные, так и положительные числа. Составить программу исключения из него всех отрицательных чисел, а оставшиеся положительные расположить в порядке их возрастания, используя улучшенные методы сортировки.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|---|---|
| Контрольная работа | Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку |
| Собеседование | Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования |
| Лабораторная работа | Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено.<br>Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы.<br>Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия |

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале

семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

**Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

**Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Шкала оценивания |
|---|---|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю | «зачтено» |
| Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.