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 «08» мая 2020 г. № 267-1

Б1.В.ДВ.02.01 Типы и структуры данных

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.03.04 Программная инженерия
Специализация/профиль – Разработка программно-информационных систем
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 46
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 2 семестр

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

Семестр	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	68/46	**68/46**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)	17/12	**17/12**
– лабораторные	34/34	**34/34**
Самостоятельная работа	40	**40**
Экзамен	36	**36**
Итого	144/46	**144/46**

* 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 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 920.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Е.С. Фереферов
старший преподаватель, Ю.О. Купитман

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «29» апреля 2020 г. № 11

Зав. кафедрой, д.т.н., доцент Л.В. Аршинский

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	овладение теоретическими и прикладными профессиональными знаниями и умениями в области основных принципов и методов разработки нетривиальных программ с использованием данных, имеющих сложную структуру
2	приобретение навыков реализации линейных и нелинейных структур данных, их представления в памяти компьютера, методов организации и обработки данных
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение фундаментальных структур данных, их представления, основных операций над ними и алгоритмов их реализации
2	овладение навыками реализации структур данных различной сложности (массивы, списки, хэш-таблицы, деревья, графы, стеки, очереди) и алгоритмов работы с ними
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
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. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – 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.06.01 Разработка и анализ требований
2	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
3	Б2.О.02(У) Учебная - эксплуатационная практика
4	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
5	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
6	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 анализ требований, алгоритмов обработки данных при проектировании программного обеспечения	ПК-1.2 Осуществляет построение алгоритмов и структур данных при формировании требований к программному обеспечению	Знать: основные виды структур данных, применяемых при решении задач; алгоритмы обработки информации, хранящейся в различных видах структур данных; достоинства и недостатки каждого вида структур данных для применения при решении различных задач
		Уметь: разрабатывать программы, использующие определённые структуры данных; разрабатывать алгоритмы обработки информации, хранящейся в различных видах структур данных; применять современные средства и языки программирования
		Владеть: навыками реализации абстрактных типов данных; навыками реализации алгоритмов обработки информации, хранящейся в различных видах структур данных; навыками программирования, отладки и тестирования работоспособности программы

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Базовые типы данных.**						
1.1	Базовые типы данных. Операции над ними.	2	2	2/2	2/2	4	ПК-1.2
1.2	Пользовательские типы данных. Методы описания. Допустимые операции.	2	2	2/2	2/2	4	ПК-1.2
2.0	**Раздел 2. Статические структуры данных.**						
2.1	Векторы. Массивы. Создание векторов и массивов. Методы сортировки.	2	1	1	4/4	4	ПК-1.2
2.2	Записи. Типизированные файлы. Создание файлов. Методы обработки файлов.	2	1	1	4/4	4	ПК-1.2
2.3	Полустатические структуры. Стеки, очереди и деки, реализованные на статических векторах.	2	2	2/2	4/4	4	ПК-1.2
3.0	**Раздел 3. Динамические структуры данных.**						
3.1	Динамические структуры. Связные списки. Методы сортировки в связанных списках.	2	2	2/2	2/2	4	ПК-1.2
3.2	Стеки, деки, очереди, реализованные на связанных списках. Методы их обработки.	2	2	2/2	2/2	4	ПК-1.2
4.0	**Раздел 4. Деревья и графы.**						
4.1	Нелинейные структуры данных. Деревья. Графы. Операции с нелинейными структурами	2	2	2	4/4	4	ПК-1.2
5.0	**Раздел 5. Методы поиска данных.**						
5.1	Методы поиска. Линейный, бинарный, индексно-последовательный поиск. Методы оптимизации поиска.	2	2	2/1	4/4	4	ПК-1.2
6.0	**Раздел 6. Методы сортировки данных.**						
6.1	Хэширование. Принципы хэширования. Методы разрешения коллизий.	2	1	1/1	6/6	4	ПК-1.2
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	2	36				ПК-1.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17/12	34/34	40	

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	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). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	Онлайн
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	Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488708 (дата обращения: 15.05.2024).	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	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
6.1.2.2	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
6.1.2.3	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
6.1.3 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.02.01 Типы и структуры данных по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, профиль Разработка программно-информационных систем / Е.С. Фереферов, Ю.О. Купитман ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_10640_1398_2020_1_signed.pdf	Онлайн
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	Python 3.9, свободно распространяемое программное обеспечение https://docs.python.org/3/license.html
6.3.2.2	Dev-C++, свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++, https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/
6.3.2.3	Visual Studio 2022 Community, образовательная лицензия, https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/vs2022-ga-community/ Visual Studio Code, образовательная лицензия, https://code.visualstudio.com/license NetBeans IDE, свободная лицензия Apache License 2.0 https://www.apache.org/licenses/ Java Virtual Machine, свободная лицензия Oracle Java SE https://www.oracle.com/downloads/licenses/javase-license1.html
6.3.2.8	Dev-C , свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C , https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/
6.3.2.9	Visual Studio 2022 Community, образовательная лицензия, https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/vs2022-ga-community/ Visual Studio Code, образовательная лицензия, https://code.visualstudio.com/license NetBeans IDE, свободная лицензия Apache License 2.0 https://www.apache.org/licenses/ Java Virtual Machine, свободная лицензия Oracle Java SE https://www.oracle.com/downloads/licenses/javase-license1.html
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*(521-1)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, ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Компьютерный класс (тестирование студентов) Д-507 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, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
4	Компьютерный класс «Информатика» Д-501 «Информатика" 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, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
5	Компьютерный класс А-516 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.
6	Учебная аудитория Д-518* 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, ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
7	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: – читальные залы;

	– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – 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. 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. 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. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - 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.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);

	- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - 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.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. 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 «Типы 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. 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 «Типы и структуры данных» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен проводить анализ требований, алгоритмов обработки данных при проектировании программного обеспечения

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 семестр				
1.0	**Раздел 1. Базовые типы данных**			
1.1	Текущий контроль	Базовые типы данных. Операции над ними.	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно)
1.2	Текущий контроль	Пользовательские типы данных. Методы описания. Допустимые операции.	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно) Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Статические структуры данных**			
2.1	Текущий контроль	Векторы. Массивы. Создание векторов и массивов. Методы сортировки.	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно) Лабораторная работа (письменно/устно)
2.2	Текущий контроль	Записи. Типизированные файлы. Создание файлов. Методы обработки файлов.	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно) Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Полустатические структуры. Стеки, очереди и деки, реализованные на статических векторах.	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно) Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	**Раздел 3. Динамические структуры данных**			
3.1	Текущий контроль	Динамические структуры. Связные списки. Методы сортировки в связанных списках.	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно) Лабораторная работа (письменно/устно)
3.2	Текущий контроль	Стеки, деки, очереди, реализованные на связанных списках. Методы их обработки.	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно) Лабораторная работа (письменно/устно)
4.0	**Раздел 4. Деревья и графы**			
4.1	Текущий контроль	Нелинейные структуры данных. Деревья. Графы. Операции с нелинейными структурами	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно) Лабораторная работа (письменно/устно)
5.0	**Раздел 5. Методы поиска данных**			
5.1	Текущий контроль	Методы поиска. Линейный, бинарный, индексно-последовательный поиск. Методы оптимизации поиска.	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно) Лабораторная работа (письменно/устно)

6.0	Раздел 6. Методы сортировки данных			
6.1	Текущий контроль	Хэширование. Принципы хэширования. Методы разрешения коллизий.	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Доклад (устно) Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Базовые типы данных. Раздел 2. Статические структуры данных. Раздел 3. Динамические структуры данных	ПК-1.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - 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	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. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов
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.	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень

		Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. 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 экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	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
«хорошо»	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
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	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 экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания

Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

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 Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Доклад

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»		Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»		Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль доклада не передана

Лабораторная работа

Шкалы оценивания	Критерии оценивания

«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. 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. 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. 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. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. 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 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 типа данных. Общая классификация структур.
2. Простые типы данных: числовые, символьные, логические, указатели. Особенности языковых представлений.
3. Выделение памяти под статические массивы. Расчет адресов памяти элементов массива с использованием дескриптора массива. Вектора Айлиффа. Принципы выделения памяти под динамические массивы.
4. Работа со строками. Представление строк.
5. Оценка эффективности алгоритмов, временная и емкостная сложность алгоритмов.
6. Методы управления динамической памятью. Способ учета свободной памяти, дисциплины выделения памяти по запросу: first fit, best fit, алгоритм близнецов. Способы утилизации освобожденной памяти.
7. Стек. Доступ к элементу стека, адресация элемента. Алгоритмы исключения и включения элемента стека. Варианты конкретной реализации стека, оценка ее эффективности. Функции для реализации операций над стеком.
8. Очереди. Алгоритмы включения, исключения элемента и очистки очереди. Конкретная реализация очереди, оценка эффективности различного представления очереди.

Функции для реализации операций над очередью.

9. Понятие дека, принципы обработки. Варианты реализаций.

10. Двусвязный список. Алгоритм включения, исключения элемента из двусвязного списка. (Реализация конкретной функцией). Многосвязные списки.

11. Рекурсивные процедуры и функции. Критерии выбора для разработки рекурсивных или итеративных алгоритмов.

12. Рекурсивные типы данных. Примеры описаний и использования.

13. Понятие абстрактных типов данных. Обработка абстрактных типов данных (АТД). Принципы создания программ с использованием АТД.

14. Разреженные матрицы, примеры их использования. Методы представления и обработки разреженных матриц. Критерии выбора алгоритмов для стандартного или разреженного представления и обработки матриц.

15. Деревья. Виды деревьев и способы их представления.

16. Двоичные деревья. Обход двоичных деревьев. Двоичные деревья поиска (ДДП). Алгоритмы поиска в ДДП. Операции включения и исключения в ДДП. (Реализация конкретной функцией)

17. Сбалансированные деревья.

18. Операции включения и исключения в АВЛ деревьях.

19. Хеш-таблицы, методы создания хеш-таблиц. Критерии выбора хеш-функции. Коллизии, методы устранения коллизий.Функции для создания хеш-таблиц и поиска в них.

20. Графы. Способы описания графов. Алгоритмы обработки графов: обход в ширину и глубину, поиск Эйлерова и Гамильтоновых путей, алгоритмы Дейкстры, Беллмана–Форда, Флойда - Уоршелла , Прима, Краскала.

21. Хранение данных во внешней памяти. Использование В-деревьев. Алгоритмы сортировки файлов.

3.2 Типовые контрольные темы для написания докладов

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

Ниже приведен образец типовых вариантов тем для написания докладов.

1. Размещение массивов в оперативной памяти
2. АВЛ-деревья, организация и балансировка
3. Статические и динамические массивы. Операции удаления и вставки
4. Красно-чёрные деревья, организация и балансировка
5. Поиск в упорядоченном и неупорядоченном массиве. Оценка сложности
6. Представление графов матрицей смежности и матрицей инцидентности
7. Способы выборки K наибольших/наименьших элементов массива
8. Представление графов коллекцией списков смежностей
9. Блочное умножение матриц
10. Представление графов списком рёбер
11. Алгоритм Штрассена умножения матриц
12. Представление графов с подвижными вершинами на координатной сетке
13. Умножение матриц по Винограду
14. Методы обхода графов
15. Мозаичный способ умножения матриц
16. Алгоритм поиска компонент связности графов
17. Алгоритм быстрой сортировки
18. Алгоритм (Прима) Ярника поиска минимальных остовных деревьев
19. Алгоритм пирамидальной сортировки
20. Алгоритм Краскала поиска минимальных остовных деревьев
21. Алгоритм сортировки слиянием
22. Алгоритм Дейкстры поиска минимальных путей на графе
23. Алгоритм сортировки подсчётом

24. Алгоритм Беллмана-Форда поиска минимальных путей на графе
25. Алгоритм поразрядной сортировки
26. Алгоритм блочной сортировки
27. Жадный алгоритм поиска минимального пути на графе
28. Принцип организации односвязных списков. Операции добавления, вставки и удаления элементов
29. Алгоритм Ахо-Корасик поиска подстрок в строке
30. Бинарная куча. Способ реализации. Операции
31. Очередь с приоритетом. Способ реализации. Операции
32. Словари и отображения. Операции над словарями
33. Алгоритм Бойера-Мура поиска подстроки в строке. Таблицы стоп-символов и хороших суффиксов
34. Способы обхода вершин дерева
35. Бор для хранения и поиска подстрок в строке
36. Упорядоченные двоичные деревья. Поиск, добавление и удаление вершин
37. Виды деревьев. Свойства бинарных деревьев
38. Алгоритм Рабина-Карпа поиска подстроки в строке
39. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта поиска подстроки в строке. Бордер. Префикс функция
40. Наивный алгоритм поиска подстроки в строке. Оценка сложности
41. Принцип организации списков на динамических массивах. Представление в памяти и операции
42. Достоинства и недостатки списков на динамических массивах
43. Кольцевые хэш-функции
44. Круговые списки и барабаны
45. Назначение и принцип организации хеш-таблиц и хеш-деревьев. Способы разрешения коллизий
46. Принцип организации двусвязных списков. Операции добавления, вставки и удаления элементов
47. Хеширование, основанное на операциях сдвига и сложения по модулю 2
48. Дек на двусвязных списках. Операции над деком
49. Хеширование, основанное на умножении и делении
50. Окрестности фон Неймана и Мура, эвристические правила определения расстояния на размеченной плоской карте
51. Стек на односвязных списках. Стековые операции
52. Очередь на односвязных списках. Операции над очередью
53. Назначение хеширования, способы реализации, понятие коллизии

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.

<u>«Тема 1. Базовые типы данных. Операции над ними.»</u>

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 2. Пользовательские типы данных. Методы описания. Допустимые операции.»
Лабораторная № 2. Создать таблицу для хранения информации о студентах: ФИО, № группы, средний балл студентов. Сохранить информацию в файл. Добавить новый элемент. Удалить *n*-ый элемент из таблицы. Отсортировать список по ФИО методом пузырька. Найти студента по ФИО.

Вопросы к лабораторной работе № 2:
1. Что называется пользовательским типом данных?
2. Что такое запись?
3. Что такое типизированный файл?
4. Назовите методы сортировки.

«Тема 3. Векторы. Массивы. Создание векторов и массивов. Методы сортировки.»

Лабораторная № 3. 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. Записи. Типизированные файлы. Создание файлов. Методы обработки файлов.»
Лабораторная № 4. 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 № 4:
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. Полустатические структуры. Стеки, очереди и деки, реализованные на статических векторах.»
Лабораторная 5. Реализуйте (структуру и методы) на основе вектора стек для хранения целых чисел. Удалить элемент, находящийся в середине стека, если число элементов нечетное, или 2 средних элемента, если число элементов четное. Удалить каждый второй элемент стека.

Вопросы к лабораторной работе № 5:
1. Что такое стек?
2. Отличие дека от стека?

3. Какую структуру относят к структурам FIFO?
4. Какие операции возможны с очередью?

«Тема 6. Динамические структуры. Связные списки. Методы сортировки в связанных списках.»

Лабораторная № 6. 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 № 6:

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 7. Стеки, деки, очереди, реализованные на связанных списках. Методы их обработки.»

Лабораторная № 7. 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 № 7:

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

«Тема 8. Нелинейные структуры данных. Деревья. Графы. Операции с нелинейными структурами.»

Лабораторная № 8. 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 № 8:

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.

«Тема 9. Методы поиска. Линейный, бинарный, индексно-последовательный поиск. Методы оптимизации поиска.»

Лабораторная № 9. 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 № 9:

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 10. Хэширование. Принципы хэширования. Методы разрешения коллизий.» Лабораторная № 10. Создайте таблицу данных для хранения информации о деталях, которые кодируются семизначными цифрами. Реализуйте хэш-функцию для преобразования кодов в 3х-значный вид. Добавьте элементы. Найдите деталь по хэш-коду.

Вопросы к лабораторной работе № 10:

1. Что такое хэширование?
2. Разрешение коллизий при хешировании методом открытой адресации
3. Подпрограмма создания хеш-таблицы
4. Подпрограмма поиска в хеш-таблице
5. Разрешение коллизий при хешировании методом цепочек

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-1.2	Базовые типы данных. Операции над ними.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
ПК-1.2	Пользовательские типы данных. Методы описания. Допустимые операции.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
ПК-1.2	Векторы. Массивы. Создание векторов и массивов. Методы сортировки.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
ПК-1.2	Записи. Типизированные файлы. Создание файлов. Методы обработки файлов.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
ПК-1.2	Полустатические структуры. Стеки, очереди и деки, реализованные на статических векторах.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
ПК-1.2	Динамические структуры. Связные списки. Методы сортировки в связанных списках.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ

		действие	
ПК-1.2	Стеки, деки, очереди, реализованные на связанных списках. Методы их обработки.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
ПК-1.2	Нелинейные структуры данных. Деревья. Графы. Операции с нелинейными структурами	Знание	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ОТЗ
ПК-1.2	Методы поиска. Линейный, бинарный, индексно-последовательный поиск. Методы оптимизации поиска.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
ПК-1.2	Хэширование. Принципы хэширования. Методы разрешения коллизий.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Итого	40 – ОТЗ 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 базовые типы данных?
Ответ: целый, вещественный, логический, символьный, указательный.

2. Какой тип относят к пользовательским?
   а. целый;
   б. диапазонный;
   в. указательный.

3. Какие операции допустимы над переменной строкового типа ?
   Ответ: присваивания, сравнения, конкатенации.

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 ?

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Понятие типов и структур данных. Оперативные и внешние структуры.
2. Стандартные и пользовательские типы данных.
3. Определение и представление структур данных.
4. Строки. Описание строк. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках
5. Классификация структур данных. Векторы и массивы как статистические структуры.
6. Записи и таблицы как статические структуры.
7. Файлы. Описание файлов. Создание файлов. Алгоритмы сортировки в файлах. Алгоритмы поиска в файлах.
8. Понятие списковой структуры. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками
9. Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью.
10. Недостатки полустатической очереди, методы их исправления. Очередь со сдвигом.
11. Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.
12. Понятие динамических структур данных. Организация односвязных и двусвязных списков. Простейшие операции над односвязными списками.
13. Реализация стеков с помощью списков.
14. Смысл и организация операций создания и удаления элемента динамической структуры. Понятие свободного списка и пула свободных элементов. Утилизация освободившихся элементов.
15. Очередь и операции над ней при реализации связными списками
16. Операции вставки и извлечения элементов из списка. Сравнение этих операций с аналогичными в массивах. Недостаток связного списка по сравнению с массивом.
17. Пример алгоритма решения задачи извлечения элементов из списка по заданному признаку.
18. Пример алгоритма решения задачи вставки заданного элемента в упорядоченный список.
19. Элементы заголовков в списках; нелинейные связные структуры.
20. Понятие рекурсивных структур данных. Деревья, их признаки и представления.
21. Алгоритм сведения m-арного дерева к бинарному; основные операции над деревьями; виды обхода.
22. Понятие поиска и ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.

23. Последовательный поиск и его эффективность.
24. Индексно-последовательный поиск.
25. Оптимизация поиска. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности поиска элемента. Дерево оптимального поиска.
26. Метод оптимизации поиска путем перестановки в начало списка.
27. Метод транспозиции при оптимизации поиска.
28. Бинарный поиск
29. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.
30. Поиск по бинарному дереву. Эффективность поиска по бинарному дереву.
31. Поиск по бинарному дереву с включением.
32. Поиск по бинарному дереву с удалением.
33. Алгоритмы прохождения бинарных деревьев.
34. Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.
35. Сортировка методом прямого выбора.
36. Сортировка методом прямого включения.
37. Сортировка методом прямого обмена.
38. Быстрая сортировка.
39. Сортировка Шелла.
40. Сортировка с помощью бинарного дерева.
41. Сравнительный анализ эффективности методов сортировки.
42. Нерекурсивный алгоритм обхода бинарного дерева.
43. Хэширование.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

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

3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(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
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
Доклад	Защита докладов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено.

	Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. 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 экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

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.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 2020-2021 учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Типы и структуры данных»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «ИСиЗИ» ИрГУПС **Л.В. Аршинский**

1. Массивы. Алгоритмы сортировки массивов
2. Строки. Алгоритмы поиска в строках
3. Описать процедуру или функцию, которая:
    a. вставляет узел с записью E в дерево, если ранее такой не было;
    b. считает и выдает на экран сумму значений всех ключей, если такая запись есть.
4. 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.