

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «08» февраля 2024 г. № 11

**Б1.О.31 Алгоритмы и структуры данных**  
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль – Цифровая инженерия транспортных процессов

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 4 года очная форма, 5 лет заочная форма

Кафедра-разработчик программы – Системы обеспечения движения поездов

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Часов по учебному плану (УП) – 144

В том числе в форме практической  
подготовки (ПП) – 4

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения:

экзамен 3

заочная форма обучения:

экзамен 1, контрольная работа 1

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т. ч. в форме ПП*</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
– лекции	34	34
– практические (семинарские)	34/4	34/4
– лабораторные	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

**Заочная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т. ч. в форме ПП*</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	6/4	6/4
– лабораторные	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>116</b>	<b>116</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

УП – учебный план.

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929.

Программу составил:  
канд. физ.-мат. наук, доцент

П.В. Новиков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Системы обеспечения движения поездов», протокол от 23.11.2023 г. № 4.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

А.Р. Христинич

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Управление персоналом», протокол от 03.11.2023 г. № 3.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

В.О. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>	
1	формирование представлений о структурах данных и алгоритмах их обработки в информационных системах для решения профессиональных задач
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	передача студентам теоретических знаний по алгоритмам обработки информации, включая вопросы поиска, сортировки, сжатия, решения прикладных задач оптимизации и других с учетом развития информационных технологий и систем
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>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.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>- воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>- формирование психологии профессионала;</li> <li>- формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>- формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>		
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>		
1	Б2.О.02(У)	Учебная - эксплуатационная практика
2	Б3.01(Д)	Выполнение выпускной квалификационной работы
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>		
1	Б1.О.32	Базы данных
2	Б1.О.37	Наука о данных в электронных таблицах
3	Б2.О.02(У)	Учебная - эксплуатационная практика
4	Б3.01(Д)	Выполнение выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения в профессиональной сфере деятельности	Знать: основные сведения о структурах данных, используемых в компьютерах
		Уметь: применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности
		Владеть: практическими навыками программной реализации алгоритмов обработки данных
ПК-1 Способен анализировать данные с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	ПК-1.2 Решает типовые задачи обработки и анализа информации в информационно-аналитических системах транспортной инфраструктуры	Знать: основные алгоритмы типовых методов обработки и анализа информации
		Уметь: осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений
		Владеть: практическими навыками программной реализации анализа данных

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ													
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				Код индикатора достижения компетенции			
		Се- ме- стр	Часы			Курс/ сес- сия	Часы						
			Лек	Пр	Лаб		СР	Лек	Пр		Лаб	СР	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Статические структуры данных и алгоритмы работы с ними</b>												
1.1	Понятие алгоритма. Оценка сложности алгоритма. O-нотация. Оценка времени выполнения программы	2	2		4	6	1/2	1				16	ОПК-2..1 ОПК-9.1 ПК-3.1
1.2	Строки. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках	2	2		4	6	1/2	1				14	ОПК-2..1 ОПК-9.1 ПК-3.1
1.3	Массивы. Создание массивов. Алгоритмы сортировок массивов. Алгоритмы поиска в массивах	2	2		4	8	1/2	1				14	ОПК-2..1 ОПК-9.1 ПК-3.1
1.4	Файлы. Создание файлов. Алгоритмы сортировок в файлах. Алгоритмы поиска в файлах	2	2		4	8	1/2	1		2		14	ОПК-2..1 ОПК-9.1 ПК-3.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Динамические структуры данных и алгоритмы работы с ними.</b>												
2.1	Адреса и указатели. Связные списки. Создание списка. Добавление элемента в список. Удаление элемента из списка. Алгоритмы поиска элемента в списке	2	3		6/2	10	1/2	1		2/2		16	ОПК-2..1 ОПК-9.1 ПК-3.1
2.2	Стек, Дек, Очередь. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Алгоритмы обработки	2	3		6/2	10	1/2	1		2/2		16	ОПК-2..1 ОПК-9.1 ПК-3.1
2.3	Алгоритмы поиска в динамических структурах. Методы оптимизации поиска. Улучшенные алгоритмы сортировки. Бинарные деревья. Создание дерева. Добавление узла. Удаление узла. Поиск узла. Чтение дерева (сортировка на дереве)	2	3		6	10	1/2					16	ОПК-2..1 ОПК-9.1 ПК-3.1
2.4	Выполнение контрольной работы	2					1/2					8	
	Экзамен					36	1/3					18	
	Итого		17		34/4	57		6		6/4		114	

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 КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1 Учебная литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова	Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов. - <a href="https://urait.ru/bcode/538039">https://urait.ru/bcode/538039</a> (дата обращения 01.02.2024). - Текст : электронный	Москва : Юрайт, 2024	100 % online

<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	С. А. Немнюгин	Turbo Pascal. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов. - Текст : непосредственный	СПб. : Питер, 2005	10
6.1.2.2	В. В. Фаронов	Турбо Паскаль 7.0. Учебный курс : учеб. пособие для ВУЗ. - Текст : непосредственный	М. : КНОРУС, 2009	20
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	сост.: В. С. Ратушняк, Ю. Н. Ратушняк	Программирование и основы автоматизации : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 210200 "Автоматизация технологических процессов и производств". - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%9F78%2D982241%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%9F78%2D982241%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20</a> . - Текст : электронный	Красноярск : ГУЦМиЗ, 2004	100 % online
6.1.3.2	А. Н. Сочнев	Программирование на алгоритмическом языке Паскаль : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 290900 "Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство". - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A169%2D426243%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A169%2D426243%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20</a> . - Текст : электронный	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2009	100 % online
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
6.2.1	Библиотека КрИЖТИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo.krsk.irkups.ru/">http://sdo.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.			
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.			
6.2.9	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. –			

	Красноярск. – URL: <a href="http://denti.krw.rzd">http://denti.krw.rzd</a> . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>	
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>	
6.3.2.1	Lazarus/FreePascal, MS Visual C++
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>	
6.3.3.1	Не предусмотрено
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебная Лаборатория, г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л 512
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – 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.</p> <p>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. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. 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 и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции 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. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. 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 удастся разобраться в</p>

	материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия.</p>
Самостоятельная работа	<p>Целью самостоятельной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными, знаниями, умениями и навыками, опытом творческой и исследовательской деятельности по направлению подготовки. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, с привлечением рекомендованной литературы. Для работы с литературой используются в библиотечный алфавитный и систематический каталоги, а так же ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего. Если в процессе самостоятельной работы над изучением учебного материала возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.</p>
Экзамен	<p>К экзамену как к промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые выполнили все требования и этапы текущего контроля. Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам к экзамену, выдаваемым ведущим преподавателем в срок не менее чем за месяц до экзаменационной сессии. Экзамен проводится в форме, установленной кафедрой (устно, письменно, в форме тестирования). Оценка по итогам сдачи экзамена (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.ircups.ru">http://irbis.krsk.ircups.ru</a>.</p>	

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.25 Алгоритмы и структуры данных**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости**  
**и промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.О.25 Алгоритмы и структуры данных**



## 1 Общие положения

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

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;

- 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 ОПОП; 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 «Программирование» участвует в формировании компетенции:

**ОПК-2:** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

**ОПК-9:** Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

**ПК-3:** Способен разрабатывать программное обеспечения на языке высокого уровня в соответствии со стандартами структурного программирования

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

№ п.п.	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>5 семестр</b>					
1	1-7	Текущий контроль	Раздел 1. Статические структуры данных и алгоритмы работы с ними	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-3.1	Собеседование (устно) Защита лабораторной работы (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	8-17	Текущий контроль	Раздел 2. Динамические структуры данных и алгоритмы работы с ними.	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-3.1	Собеседование (устно) Защита лабораторной работы (устно) Выполнение курсовой работы (письменно, компьютерные технологии) Тестирование (компьютерные технологии)
3		Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы 1-2	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-3.1	Тестирование (компьютерные технологии) Собеседование (устно)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

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

№ п.п.	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>Курс 1, сессия 2</b>				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Статические структуры данных и алгоритмы работы с ними. Раздел 2. Динамические структуры данных и алгоритмы работы с ними.	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-3.1	Собеседование (устно) Задачи и задания реконструктивного уровня (письменно) Защита лабораторной работы (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
<b>Курс 1, сессия 3</b>				
2	Выполнение курсовой работы	Раздел 2. Структурное программирование		Курсовая работа (выполнение, письменно)
2	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы 1 - 2	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-3.1	Курсовой проект (защита, устно) Тестирование (компьютерные технологии) Собеседование (устно)

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины/прохождения практики 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/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

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

№	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 по темам/разделам дисциплины
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
3	Контрольная работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Типовое задание на контрольную работу
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.	Перечень теоретических

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
		Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	вопросов и практических заданий

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена.  
Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«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	Компетенции не сформированы

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

**Собеседования**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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 было попытки выполнить задание

## Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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»	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

## Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание контрольной работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание КР полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. Программа демонстрирует устойчивую работу на тестовых наборах исходных данных, подготовленных обучающимся, но обрабатывает не все исключительные ситуации. При защите обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много арифметических, логических и/или стилистических

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	ошибок. Возможные варианты моделирования не проработаны. При защите обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Большое количество существенных ошибок по сути, много арифметических, логических и/или стилистических ошибок, не верно приведены схемы. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект не представлен преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта

### Тестирование

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

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

### Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

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

## 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 алгоритма.
2. Оценка сложности алгоритма. O-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. Связные списки. Создание списка.
15. Алгоритмы добавления и удаления элемента из списка. Сложность этих алгоритмов.
16. Алгоритмы поиска элемента в списке. Сложность этих алгоритмов.
17. Стек. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Сложность этих алгоритмов.
18. Дек. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Сложность этих алгоритмов.
19. Очередь. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Сложность этих алгоритмов.
20. Алгоритмы поиска в динамических структурах. Виды. Сложность этих алгоритмов.
21. Методы оптимизации поиска. Сложность этих алгоритмов.
22. Улучшенные алгоритмы сортировки.
23. Понятие и свойства хеш-функции, примеры. Структура данных хеш-таблица.
24. Хэширование. Коллизии и способы их разрешения.
25. Бинарные деревья. Создание дерева. Сложность этих алгоритмов.
26. Добавление узла в дерево. Удаление узла из дерева.
27. Поиск узла.
28. Обход дерева.
29. Сортировка с помощью бинарного дерева.

### 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. AVL-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.

«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 и-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 Стекa 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-1.2	Понятие алгоритма. Оценка сложности алгоритма. O- нотация. Оценка времени выполнения программы	Знание	1 - ОТЗ 1 - ОТЗ
		Умение	1 - ОТЗ 1 - ОТЗ
ПК-1.2	Строки. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках	Знание	1 - ОТЗ 1 - ОТЗ
		Умение	1 - ОТЗ 1 - ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 - ОТЗ 1 - ОТЗ
ПК-1.2	Массивы. Создание массивов. Алгоритмы сортировок массивов. Алгоритмы поиска в массивах	Знание	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Умение	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
ПК-1.2	Файлы. Создание файлов. Алгоритмы сортировок в файлах. Алгоритмы поиска в файлах	Знание	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Умение	2 - ОТЗ
			2 - ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
ПК-1.2	Адреса и указатели. Связные списки. Создание списка. Добавление элемента в список. Удаление элемента из списка. Алгоритмы поиска элемента в списке	Знание	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Умение	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
ПК-1.2	Стек, Дек, Очередь. Создание, добавление элементов, удаление элементов. Алгоритмы обработки	Знание	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Умение	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
ПК-1.2	Алгоритмы поиска в динамических структурах. Методы оптимизации поиска. Улучшенные алгоритмы сортировки	Знание	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Умение	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
ПК-1.2	Бинарные деревья. Создание дерева. Добавление узла. Удаление узла. Поиск узла. Чтение дерева (сортировка на дереве)	Знание	2 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Умение	1 - ОТЗ 2 - ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 - ОТЗ 2 - 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 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 ?

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Понятие алгоритма. Способы представления алгоритмов.

Оценка сложности алгоритмов. O-нотация.

Понятие типов и структур данных. Оперативные и внешние структуры.

Стандартные и пользовательские типы данных.

Определение и представление структур данных.

Строки. Описание строк. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках  
Классификация структур данных. Векторы и массивы как статистические структуры.

Записи и таблицы как статические структуры.

Файлы. Описание файлов. Создание файлов. Алгоритмы сортировки в файлах.  
Алгоритмы поиска в файлах.

Понятие списковой структуры. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками

Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью.

Недостатки полустатической очереди, методы их исправления. Очередь со сдвигом.

Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.

Понятие динамических структур данных. Организация односвязных и двусвязных списков. Простейшие операции над односвязными списками.

Реализация стеков с помощью списков.

Смысл и организация операций создания и удаления элемента динамической структуры. Понятие свободного списка и пула свободных элементов. Утилизация освободившихся элементов.

Очередь и операции над ней при реализации связными списками

Операции вставки и извлечения элементов из списка. Сравнение этих операций с аналогичными в массивах. Недостаток связного списка по сравнению с массивом.

Пример алгоритма решения задачи извлечения элементов из списка по заданному признаку.

Пример алгоритма решения задачи вставки заданного элемента в упорядоченный список.

Элементы заголовков в списках; нелинейные связные структуры.

Понятие рекурсивных структур данных. Деревья, их признаки и представления.

Алгоритм сведения  $m$ -арного дерева к бинарному; основные операции над деревьями; виды обхода.

Понятие поиска и ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.

Последовательный поиск и его эффективность.

Индексно-последовательный поиск.

Оптимизация поиска. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности поиска элемента. Дерево оптимального поиска.

Метод оптимизации поиска путем перестановки в начало списка.

Метод транспозиции при оптимизации поиска.

Бинарный поиск

Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.

Поиск по бинарному дереву. Эффективность поиска по бинарному дереву.

Поиск по бинарному дереву с включением.

Поиск по бинарному дереву с удалением.

Алгоритмы прохождения бинарных деревьев.

Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.

Сортировка методом прямого выбора.

Сортировка методом прямого включения.

Сортировка методом прямого обмена.

Быстрая сортировка.

Сортировка Шелла.

Сортировка с помощью бинарного дерева.

Сравнительный анализ эффективности методов сортировки.

Нерекурсивный алгоритм обхода бинарного дерева.

### 3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(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 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-последовательными 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 спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Преподаватель проводит собеседование по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач.
Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проходит в устной форме при наличии отчета по перечню контрольных вопросов, представленных в разделе 3 данного документа
Контрольная работа	Задание на работу студенту выдает преподаватель индивидуально. Выполнив проект, студент заочной формы обучения регистрирует его в деканате заочного отделения и сдает на проверку согласно «Инструкции по выполнению, сдаче, регистрации, проверке, хранению контрольных и курсовых работ (проектов) студентов заочной формы обучения».
Тест	<p>Тестирование проводится по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структура итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа.</p> <p>Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена.</p> <p>Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом</p>

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

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки умений и навыков.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ 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. Билеты составлены таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практическое задание.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; одно практическое задание: для оценки умений и навыков и (или) опыта деятельности (приводится 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 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

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.

Обучающиеся, не защитившие в течение семестра лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны прежде, чем взять экзаменационный билет, защитить эти работы.

### Образец экзаменационного билета

 20__-20__ учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» 1 курс 2 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» КриЖТ _____
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Понятие алгоритма. Способы представления алгоритмов.</li><li>2. Понятие рекурсивных структур данных. Деревья, их признаки и представления.</li><li>3. Написать программу поиска максимального элемента в дереве.</li></ol>		