

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.В.ДВ.01.02 Структуры и алгоритмы обработки данных

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 10.04.01 Информационная безопасность

Специализация/профиль – Безопасность информационных систем и технологий

Квалификация выпускника – Магистр

Форма и срок обучения – очная форма 2 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) – 10

10

(очная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

экзамен 1 семестр

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	85/10	85/10
– лекции	51	51
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34/10	34/10
Самостоятельная работа	23	23
Экзамен	36	36
Итого	144/10	144/10

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1455.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, доцент, Н.И. Абасова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «2» июня 2023 г. № 12

Зав. кафедрой, к.э.н., доцент

Т.К. Кириллова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование важнейших представлений о структурах данных и алгоритмах их обработки в информационных системах
1.2 Задачи дисциплины	
1	предоставление теоретических основ по методам и алгоритмам обработки данных;
2	освоение навыков по использованию технологий поиска, сортировки, сжатия данных при решении прикладных задач

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.03.01 Защита в государственных информационных системах
2	Б1.В.ДВ.04.01 Программно-аппаратные средства защиты информации. Дополнительные главы
3	Б2.В.01(П) Производственная - организационно-управленческая практика
4	Б2.В.02(Пд) Производственная - преддипломная практика
5	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
6	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ 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 организовать моделирование и оценку уязвимости систем защиты информации в государственных информационных системах	ПК-1.2 Формулирует концепции средств и систем информатизации в защищенном исполнении	Знать: концепции средств и систем информатизации в защищенном исполнении; уязвимости систем защиты информации в государственных информационных системах; методы моделирования уязвимости систем защиты информации
		Уметь: формировать базовую концепцию оценки уязвимости систем защиты информации; характеристики уязвимостей систем защиты информации в государственных информационных системах; применять методы моделирования уязвимости систем защиты информации
		Владеть: навыками применения оценки уязвимости систем защиты информации; набором классификаторов уязвимости систем защиты информации; рекомендованными стандартными оценками в области моделирования уязвимости систем защиты информации
ПК-3 Способен проектировать и эксплуатировать автоматизированные системы, используя программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности	ПК-3.1 Проектирует архитектуру автоматизированной системы	Знать: способы проектирования методов обеспечения информационной безопасности для ПО и ИС; методы проектирования обеспечения информационной безопасности для ПО и ИС; способы проектирования обеспечения информационной безопасности для ПО и ИС
		Уметь: организовывать проектирование структур и методов обеспечения информационной безопасности для ПО и ИС; поддерживать проектирование и эксплуатацию структур и методов обеспечения информационной безопасности для ПО и ИС; оформлять результаты проектирования и эксплуатации методов обеспечения информационной безопасности для ПО и ИС
		Владеть: способами организации проектирования и эксплуатации обеспечения информационной безопасности для ПО и ИС; методами обеспечения информационной безопасности для ПО и ИС; методами оформления информационной безопасности для ПО и ИС

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. Структуры данных.						
1.1	Основные структуры данных и способы их реализации: списки (однонаправленные, двунаправленные), стек, очередь, дек.	1	6			1	ПК-1.2
1.2	Статические структуры данных. Одномерные массивы данных.	1	6			1	ПК-1.2
1.3	Динамические структуры данных. Стеки и очереди.	1	5			1	ПК-1.2
1.4	Связанные списки	1	6			1	ПК-1.2
1.5	Реализация стека, очереди и операций над ними.	1			4	2	ПК-1.2
1.6	Связные списки. Операции вставки, поиска и удаления элементов списка.	1			4	2	ПК-1.2
1.7	Задание графа, поиск компонент связности графа.	1			4	2	ПК-1.2
2.0	Раздел 2. Методы обработки данных.						
2.1	Основные понятия в области структур и алгоритмов обработки данных.	1	5			1	ПК-1.2 ПК-3.1
2.2	Основы работы с массивами.	1	5			1	ПК-1.2
2.3	Алгоритмы сортировки массивов.	1	6			1	ПК-1.2
2.4	Эффективность алгоритма. Сравнение алгоритмов сортировки.	1	6			1	ПК-1.2
2.5	Алгоритмы поиска элемента в массиве.	1	6			1	ПК-1.2
2.6	Числовые рекурсивные алгоритмы.	1			6	2	ПК-1.2
2.7	Последовательный и бинарный поиск в одномерном массиве.	1			6	2	ПК-1.2
2.8	Сортировка с помощью прямого включения, прямого выбора.	1			4	2	ПК-1.2
2.9	Пузырьковая сортировка. Сортировка Шелла.	1			6	2	ПК-1.2
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	1	36				ПК-1.2 ПК-3.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		51		34/10	23	

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	Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. Москва : РТУ МИРЭА, 2020. - 219с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/163860 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.2	Скворцова, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Л. А. Скворцова, К. В. Гусев, С. М. Трушин. Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 235с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/218699 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.3	Стефанова, И. А. Обработка данных и компьютерное моделирование : учебное пособие / И. А. Стефанова. Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 112с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/126939 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.2.1	Велигура, А. Н. Комбинаторика и теория графов для кибербезопасности : учебное пособие / А. Н. Велигура. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-7262-2836-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284441 (дата обращения: 16.09.2023)	Онлайн
6.1.2.2	Защита автоматизированных систем обработки информации и телекоммуникационных сетей / В. В. Лозовецкий, Е. Г. Комаров, В. В. Лебедев, ; под редакцией В. В. Лозовецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 488 с. — ISBN 978-5-507-46870-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352292 (дата обращения: 16.09.2023)	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	Абасова, Н.И. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Структуры и алгоритмы обработки данных по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, профиль Безопасность информационных систем и технологий / Н.И. Абасова; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9031_1506_2023_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/	
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
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	MathCAD_student 15.0 Academic License, Customer Number 434692, контракт от 03.12.2012 № 0334100010012000148-0000756-01	
6.3.2.2	Python 3.9, свободно распространяемое программное обеспечение https://docs.python.org/3/license.html	
6.3.2.3	Dev-C++, свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++, https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/	
6.3.2.4	MatLab Classroom, R2015a, R2015b, контракт от 09.07.2014 № 0334100010014000028-0000756-01.	
6.3.2.5	MatLab Classroom, R2010a, R2010b, лицензия от 16.03.2011 № 689810, ГК № 0334100010011000032-00000756-01.	
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	Лаборатория Д-514 «Проектирование и эксплуатация программно-информационных систем» для проведения лекционных и 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),компьютер
3	Учебная аудитория Д-518 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной)
4	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	<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. На полях конспекта следует пометить 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 удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
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>
Лабораторная работа	<p>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.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материала; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки 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 удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>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»</p>
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 «Структуры и алгоритмы обработки данных» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен организовать моделирование и оценку уязвимости систем защиты информации в государственных информационных системах

ПК-3. Способен проектировать и эксплуатировать автоматизированные системы, используя программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1 семестр				
1.0	Раздел 1. Структуры данных			
1.1	Текущий контроль	Основные структуры данных и способы их реализации: списки (однонаправленные, двунаправленные), стек, очередь, дек.	ПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Статические структуры данных. Одномерные массивы данных.	ПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Динамические структуры данных. Стеки и очереди.	ПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
1.4	Текущий контроль	Связанные списки	ПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
1.5	Текущий контроль	Реализация стека, очереди и операций над ними.	ПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.6	Текущий контроль	Связные списки. Операции вставки, поиска и удаления элементов списка.	ПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.7	Текущий контроль	Задание графа, поиск компонент связности графа.	ПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	Раздел 2. Методы обработки данных			
2.1	Текущий контроль	Основные понятия в области структур и алгоритмов обработки данных.	ПК-1.2 ПК-3.1	Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Основы работы с массивами.	ПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Алгоритмы сортировки массивов.	ПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
2.4	Текущий контроль	Эффективность алгоритма. Сравнение алгоритмов сортировки.	ПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
2.5	Текущий контроль	Алгоритмы поиска элемента в массиве.	ПК-1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
2.6	Текущий контроль	Числовые рекурсивные алгоритмы.	ПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.7	Текущий контроль	Последовательный и бинарный поиск в одномерном массиве.	ПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.8	Текущий контроль	Сортировка с помощью прямого включения, прямого выбора.	ПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)

2.9	Текущий контроль	Пузырьковая сортировка. Сортировка Шелла.	ПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация		ПК-1.2 ПК-3.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

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

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	Тестирование (компьютерные технологии)	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
2	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. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по	Фонд тестовых заданий

экзамена	дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
----------	--	--

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

Тестирование

Шкалы 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

Лабораторная работа

Шкалы 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»	«зачтено»	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 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	Основные структуры данных и способы их реализации: списки (однонаправленные, двунаправленные), стек, очередь, дек.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ
		Действие	2 – ОТЗ
ПК-1.2	Статические структуры данных. Одномерные массивы данных.	Знание	4 – ЗТЗ

		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Динамические структуры данных. Стеки и очереди.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Связанные списки	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Реализация стека, очереди и операций над ними.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Связные списки. Операции вставки, поиска и удаления элементов списка.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Задание графа, поиск компонент связности графа.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Основные понятия в области структур и алгоритмов обработки данных.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Основы работы с массивами.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Алгоритмы сортировки массивов.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Эффективность алгоритма. Сравнение алгоритмов сортировки.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Алгоритмы поиска элемента в массиве.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Числовые рекурсивные алгоритмы.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Последовательный и бинарный поиск в одномерном массиве.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Сортировка с помощью прямого включения, прямого выбора.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
ПК-1.2	Пузырьковая сортировка. Сортировка Шелла.	Знание	4 – ЗТЗ
		Умение	2 –ОТЗ
		Действие	2 –ОТЗ
		Итого	64 – ЗТЗ 64 –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.

3.2 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.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для

их защиты

«Реализация стека, очереди и операций над ними.»

Изучите принципы организации и реализуйте операции для работы с абстрактной структурой данных стек, очередь.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Связные списки. Операции вставки, поиска и удаления элементов списка.»

- 1 Изучите принципы организации и реализуйте операции для работы с абстрактной структурой данных связный список (односвязный, двусвязный).
- 2 Изучите принципы организации и реализуйте операции для работы с абстрактной структурой данных бинарное дерево.
- 3 Изучите принципы организации и реализуйте операции для работы с абстрактной структурой данных куча. Реализуйте алгоритм сортировки на куче.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Задание графа, поиск компонент связности графа.»

- 1 Реализуйте способы представления графа с помощью матриц смежности и инцидентности. Реализуйте алгоритм поиска компонент связности графа.
- 2 Реализуйте алгоритмы Дейкстры и Флойда – Уоршалла поиска кратчайшего пути на графе.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Числовые рекурсивные алгоритмы.»

- 1 Реализуйте с помощью рекурсии алгоритм вычисления чисел Фибоначчи. Оцените сложность алгоритма.
- 2 Реализуйте рекурсивный алгоритм умножения чисел. Оцените сложность алгоритма.
- 3 Реализуйте рекурсивный алгоритм вычисления факториала числа. Оцените сложность алгоритма.
- 4 Реализуйте рекурсивный алгоритм возведения в степень. Оцените сложность алгоритма.
- 5 Реализуйте рекурсивный алгоритм вычисления НОД чисел. Оцените сложность алгоритма.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Последовательный и бинарный поиск в одномерном массиве.»

Сформируйте одномерный массив случайных чисел. Реализуйте алгоритмы последовательного и бинарного поиска числа в массиве.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Сортировка с помощью прямого включения, прямого выбора.»

- 1 Сформируйте одномерный массив случайных чисел. Реализуйте алгоритмы сортировки с помощью прямого включения, прямого выбора. Оцените сложность алгоритмов.
- 2 Сформируйте одномерный массив случайных чисел. Реализуйте алгоритмы сортировки слиянием и быстрой сортировки. Оцените сложность алгоритмов.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Пузырьковая сортировка. Сортировка Шелла.»

Сформируйте одномерный массив случайных чисел. Реализуйте алгоритмы пузырьковой сортировки и сортировки Шелла. Оцените сложность алгоритмов.

3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

- 1 Асимптотическая сложность алгоритмов. O – нотация.
- 2 Рекурсивные алгоритмы. Вычисление чисел Фибоначчи.
- 3 Рекурсивные алгоритмы. Умножение и деление.
- 4 Рекурсивные алгоритмы. Факториал числа.
- 5 Рекурсивные алгоритмы. Возведение в степень.
- 6 Рекурсивные алгоритмы. Алгоритм Евклида.
- 7 Проверка чисел на простоту.
- 8 Одномерные массивы. Записи.
- 9 Последовательный и бинарный поиск в одномерном массиве. Оценка сложности.
- 10 Сортировка с помощью прямого включения.
- 11 Сортировка с помощью прямого выбора.
- 12 Сортировка с помощью прямого обмена.
- 13 Сортировка с помощью прямого обмена. Пузырьковая сортировка.
- 14 Сортировка с помощью прямого обмена. Шейкерная сортировка.
- 15 Сортировка Шелла.
- 16 Сортировка слиянием.
- 17 Быстрая сортировка Хоара.
- 18 Стек. Операции над стеком.
- 19 Очередь. Операции над очередью.
- 20 Списки. Операции над элементами списка.
- 21 Бинарное дерево. Обход дерева.
- 22 Куча, свойства кучи. Сортировка на куче.
- 23 Граф. Матрицы смежности и инцидентности.
- 24 Компоненты связности графа.
- 25 Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Дейкстры.
- 26 Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Флойда – Уоршала.
- 27 Кодирование Хаффмана.
- 28 Самокорректирующиеся коды. Код Хэмминга.

3.4 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

- 1) Для двух функции $f(n)$ и $g(n)$ отношение $f=O(g)$ означает, что
 - : "f растет не быстрее g"
 - : "f растет не медленнее g"
 - : "f и g имеют одинаковый порядок роста"
- 2) Для двух функции $f(n)$ и $g(n)$ отношение $f=\Omega(g)$ означает, что
 - : "f растет не быстрее g"
 - : "f растет не медленнее g"
 - : "f и g имеют одинаковый порядок роста"
- 3) Для двух функции $f(n)$ и $g(n)$ отношение $f=\Theta(g)$ означает, что
 - : "f растет не быстрее g"
 - : "f растет не медленнее g"
 - : "f и g имеют одинаковый порядок роста"
- 4) Минимальное число сравнений элементов массива в методе прямого включения
 - : $n-1$
 - : $(n^2 + n - 2)/4$
 - : $(n^2 - n)/2 - 1$
- 5) Максимальное число сравнений элементов массива в методе прямого включения
 - : $n-1$
 - : $(n^2 + n - 2)/4$
 - : $(n^2 - n)/2 - 1$
- 6) Среднее число сравнений элементов массива в методе прямого включения
 - : $n-1$
 - : $(n^2 + n - 2)/4$
 - : $(n^2 - n)/2 - 1$
- 7) Минимальное число перестановок элементов массива в методе прямого включения
 - : $2(n-1)$

- :($n^2 - 9n - 10$)/4
- :($n^2 - 3n - 4$)/2
- 8) Среднее число перестановок элементов массива в методе прямого включения
- : 2(n-1)
- :($n^2 - 9n - 10$)/4
- :($n^2 - 3n - 4$)/2
- 9) Максимальное число перестановок элементов массива в методе прямого включения
- : 2(n-1)
- :($n^2 - 9n - 10$)/4
- :($n^2 - 3n - 4$)/2
- 10) Минимальное число перестановок элементов массива в методе прямого выбора
- :3(n-1)
- :n(ln(n)+0.57)
- :n²/4+3(n-1)
- 11) Среднее число перестановок элементов массива в методе прямого выбора
- :3(n-1)
- :n(ln(n)+0.57)
- :n² /4+3(n-1)

3.5 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

- 1) Для проверки стека на пустоту используется операция
- :Pop(S)
- :Push(S,x)
- :Stack_Empty(S)
- 2) Для того, чтобы поместить элемент в стек используется операция
- :Pop(S)
- :Push(S,x)
- :Stack_Empty(S)
- 3) Для того, чтобы извлечь элемент из стека используется операция
- :Pop(S)
- :Push(S,x)
- :Stack_Empty(S)
- 4) Процедура List_Search(L,k) выполняет
- :удаление элемента из списка
- :добавление элемента в список
- :поиск элемента в списке
- 5) Процедура List_Insert(L,k) выполняет
- :удаление элемента из списка
- :добавление элемента в список
- :поиск элемента в списке
- 6) Процедура List_Delete(L,k) выполняет
- :удаление элемента из списка
- :добавление элемента в список
- :поиск элемента в списке
- 7) Процедура List_Search(L,x) имеет асимптотическую трудоемкость
- :O(n)
- :Ω(n)
- :Θ(n)
- 8) Процедура List_Insert(L,x) имеет асимптотическую трудоемкость
- :O(n)
- :Ω(n)
- :Θ(n)
- 9) Процедура List_Delete(L,x) имеет асимптотическую трудоемкость
- :O(n)

-: $\Omega(n)$

-: $\Theta(n)$

10) Процедура Enqueue(Q,x) выполняет

-: добавление элемента в начало очереди

-: удаление элемента из начала очереди

-: добавление элемента в конец очереди

-: удаление элемента из конца очереди

11) Процедура Dequeue(Q,x) выполняет

-: добавление элемента в начало очереди

-: удаление элемента из начала очереди

-: добавление элемента в конец очереди

-: удаление элемента из конца очереди

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
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
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

 <p>ИрГУПС 2023-2024 учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Структуры и алгоритмы обработки данных</u>»</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «ИСиЗИ» ИрГУПС _____</p>
<p>1. Рекурсивные алгоритмы. Факториал числа. 2. Сортировка Шелла. 3. Среднее число перестановок элементов массива в методе прямого обмена -:0 -:($n^2 - n$)*0.75 -:($n^2 - n$)*1.5</p>		