


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
 Н.Б. Федорова
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ
ДАННЫХ»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки: **Администрирование информационных систем**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **Информатики, вычислительной техники и методики преподавания информатики**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в процессе изучения структур и алгоритмов компьютерной обработки данных, расширения знаний по объектно-ориентированному языку программирования C++ и системам визуального программирования, использования нелинейных структур данных для решения различных прикладных задач программного обеспечения и решения сложных задач не полиномиального характера.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к базовой части цикла Б1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Информатика и программирование»;
- «Математический анализ»;
- «Объектно-ориентированные языки и системы».

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- «Кроссплатформенное программирование»;
- «Параллельное программирование»;
- «Теория вычислительных процессов и структур, практикум»
- «Технология разработки программного обеспечения».

2.4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-2	способностью применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики	Линейные и нелинейные структуры данных в программировании, алгоритмы компьютерной обработки данных, их достоинства и недостатки, классификацию структур данных и базовые алгоритмы их использования, принципы построения структур данных, таких как дерево, бинарное дерево, бинарное дерево поиска, пирамида и граф	Адаптировать и применять необходимые алгоритмы при решении задач компьютерной обработки данных, разрабатывать базовые структуры данных и алгоритмы компьютерной обработки данных, выбирать необходимую структуру и алгоритм обработки данных в зависимости от условий поставленной задачи	Методикой конструирования структур данных и опытом их использования, методами модификации алгоритмов компьютерной обработки данных, навыками реализации базовых структур данных и алгоритмов их обработки в программировании, опытом компьютерной обработки данных и использования нелинейных структур данных при разработке прикладного программного обеспечения
2.	ОПК-11	готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	Основы теории сложности алгоритмов, классификацию трудно решаемых задач и основные подходы к их решению, средства программирования и методы оценивания эффективности построения программ с использованием различных структур данных, анализ сложности алгоритмов, полиномиальные и недетерминированные алгоритмы класса P и NP. Различные формы постановки задач комбинаторной оптимизации	Определять и оценивать сложность алгоритмов компьютерной обработки данных, использовать методы динамического программирования для решения NP-задач, применять современные технологии программирования для поиска и сортировки данных и файлов, реализовать структуры данных и алгоритмы при проектировании программного обеспечения для решения различных задач	Методами анализа эффективности использования алгоритмов компьютерной обработки данных, навыками решения NP-задач в программировании, методами сортировки и быстрого поиска данных и файлов с использованием различных структур и алгоритмов, средствами программирования для разработки эффективных прикладных программ на языке программирования C++

2.5 КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных					
Целью освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является формирование у обучающихся общекультурных компетенций в процессе изучения структур и алгоритмов компьютерной обработки данных, расширения знаний по объектно-ориентированному языку программирования С++ и системам визуального программирования, использования нелинейных структур данных для решения различных прикладных задач программного обеспечения и решения сложных задач не полиномиального характера.					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	Способностью применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики	<p>Знать линейные и нелинейные структуры данных в программировании, алгоритмы компьютерной обработки данных, их достоинства и недостатки, классификацию структур данных и базовые алгоритмы их использования, принципы построения структур данных, таких как дерево, бинарное дерево, бинарное дерево поиска, пирамида и граф</p> <p>Уметь адаптировать и применять необходимые алгоритмы при решении задач компьютерной обработки данных, разрабатывать базовые структуры данных и алгоритмы компьютерной обработки данных, выбирать необходимую структуру и алгоритм обработки данных в зависимости от условий поставленной задачи</p> <p>Владеть методикой конструирования структур данных и опытом их использования, методами модификации алгоритмов</p>	Путем проведения лекционных, семинарских, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторные работы, экзамен	<p>Пороговый: Способен реализовывать алгоритмы обработки данных в малых группах при выполнении лабораторных работ</p> <p>Повышенный: Способен самостоятельно реализовывать алгоритмы обработки данных при создании программного обеспечения</p>

		компьютерной обработки данных, навыками реализации базовых структур данных и алгоритмов их обработки в программировании, опытом компьютерной обработки данных и использования нелинейных структур данных при разработке прикладного программного обеспечения			
ОПК-11	Готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	<p>Знать основы теории сложности алгоритмов, классификацию трудно решаемых задач и основные подходы к их решению, средства программирования и методы оценивания эффективности построения программ с использованием различных структур данных, анализ сложности алгоритмов, полиномиальные и недетерминированные алгоритмы класса P и NP. Различные формы постановки задач комбинаторной оптимизации</p> <p>Уметь определять и оценивать сложность алгоритмов компьютерной обработки данных, использовать методы динамического программирования для решения NP-задач, применять современные технологии программирования для поиска и сортировки данных и файлов, реализовать структуры данных и алгоритмы при проектировании программного обеспечения для решения различных задач</p> <p>Владеть методами анализа эффек-</p>	Путем проведения лекционных, семинарских, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторные работы, экзамен	<p>Пороговый: Знает основы теории сложности алгоритмов</p> <p>Повышенный: Способен определять и оценивать сложность алгоритмов компьютерной обработки данных</p>

		тивности использования алгоритмов компьютерной обработки данных, навыками решения NP-задач в программировании, методами сортировки и быстрого поиска данных и файлов с использованием различных структур и алгоритмов, средствами программирования для разработки эффективных прикладных программ на языке программирования C++			
--	--	---	--	--	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№ 6
		часов
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студента (всего)	54	54
В том числе		
Подготовка к входному контролю по лабораторным работам	23	23
Подготовка к выполнению лабораторных работ	2	2
Подготовка к защите лабораторных работ	24	24
Подготовка к выполнению индивидуального задания	5	5
Контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	
	экзамен (Э)	Э
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144
	зач. ед.	4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
6	1	Классификация структур данных	Понятие структуры данных. Концепция абстрактных типов данных. Представление АД в виде структуры данных. Классификация структур данных. Операции над структурами данных. Теория сложности алгоритмов. Критерии эффективности алгоритмов. Временная сложность алгоритмов: время выполнения в худшем случае, в среднем, в лучшем случае. Асимптотическая нотация: верхние оценки временной сложности, точные оценки, нижние оценки. Классификация алгоритмов по временной сложности. Анализ итеративных и рекурсивных программ.
6	2	Деревья и способы их прохода	Деревья. Основные понятия. Способы представления деревьев в памяти компьютера. Объявление класса узлов дерева TTreeNode. Определение методов класса TTreeNode. Объявление класса дерева TTree. Определение методов класса TTree. Рекурсивные способы прохождения деревьев: прямой, обратный и симметричный проходы. Алгоритмы проходов и их реализация на языке программирования C++.

6	3	Бинарные деревья и способы их прохода	Бинарные деревья. Основные понятия. Способы представления бинарных деревьев в памяти компьютера. Объявление класса узлов бинарного дерева TBinTreeNode. Определение методов класса TBinTreeNode. Объявление класса бинарного дерева TBinTree. Определение методов класса TBinTree. Нерекursивные способы прохода деревьев: прямой, обратный, симметричный и поперечные проходы. Алгоритмы проходов и их реализация на языке программирования C++.
6	4	Исчерпывающий поиск	Перебор с возвратом. Алгоритм поиска перебором с возвратом. Блок-схема алгоритма поиска перебором с возвратом. Реализация алгоритма поиска перебором с возвратом на языке C++. Метод ветвей и границ. Алгоритм поиска методом ветвей и границ. Блок-схема алгоритма поиска методом ветвей и границ. Реализация алгоритма поиска методом ветвей и границ на языке C++. Динамическое программирование. Основные понятия. Алгоритм поиска с использованием динамического программирования. Блок-схема алгоритма поиска с помощью метода динамического программирования. Реализация алгоритма поиска с помощью метода динамического программирования на языке C++
6	5	Быстрый поиск	Бинарный поиск в массивах. Алгоритм бинарного поиска в массивах. Блок-схема алгоритма бинарного поиска в массивах. Реализация алгоритма бинарного поиска в массивах на языке C++. Последовательный поиск в массивах. Алгоритм последовательного поиска в массивах. Блок-схема алгоритма последовательного поиска в массивах. Реализация алгоритма последовательного поиска в массивах на языке C++. Хеширование. Основные понятия и способы хеширования данных. Алгоритм поиска с использованием хеширования. Блок-схема алгоритма поиска с помощью хеширования. Реализация алгоритма поиска с помощью хеширования на языке C++. Анализ эффективности методов быстрого поиска
6	6	Деревья поиска	Бинарные деревья поиска. Способы представления бинарных деревьев поиска в памяти компьютера. Объявление класса узлов бинарного дерева поиска TFindBinTreeNode. Определение методов класса TFindBinTreeNode. Объявление класса бинарного дерева поиска TFindBinTree. Определение методов класса TFindBinTree. Использование бинарных деревьев поиска. Случайные деревья поиска. Способы представления случайных деревьев поиска в памяти компьютера. Объявление класса узлов случайного дерева поиска TRandomTreeNode. Определение методов класса TRandomTreeNode. Объявление класса случайного дерева поиска TRandomTree. Определение методов класса TRandomTree. Использование случайных деревьев поиска. Оптимальные деревья поиска. Способы представления оптимальных деревьев поиска в памяти компьютера. Объявление класса узлов оптимального дерева поиска TOptimumTreeNode. Определение методов класса TOptimumTreeNode. Объявление класса оптимального дерева поиска TOptimumTree. Определение методов класса TOptimumTree. Использование оптимальных деревьев поиска

6	7	Внутренняя сортировка данных	Алгоритм сортировки данных методом выбором. Анализ сложности алгоритма сортировки методом выбором. Блок-схема алгоритма сортировки данных методом выбором. Реализация алгоритма сортировки данных методом выбором на языке C++. Алгоритм сортировки данных методом пузырька. Анализ сложности алгоритма сортировки методом пузырька. Блок-схема алгоритма сортировки данных методом пузырька. Реализация алгоритма сортировки данных методом пузырька на языке C++. Алгоритм сортировки данных методом вставок. Анализ сложности алгоритма сортировки методом вставок. Блок-схема алгоритма сортировки данных методом вставок. Реализация алгоритма сортировки данных методом вставок на языке C++. Алгоритм быстрой сортировки. Анализ сложности алгоритма быстрой сортировки. Блок-схема алгоритма быстрой сортировки данных. Реализация алгоритма быстрой сортировки на языке C++. Структура данных пирамида. Основные понятия. Операции вставки и удаления узлов пирамиды. Преобразования массива в пирамиду. Объявления класса THeap. Реализация методов класса THeap. Метод пирамидальной сортировки данных. Анализ сложности алгоритма пирамидальной сортировки данных.
6	8	Графы	Графы. Основные понятия. Представление графов в памяти компьютера. Операции над графами. Объявление класса TGraph. Определение методов класса TGraph. Способы прохождения графов. Поиск в глубину. Алгоритм поиска в глубину. Анализ сложности алгоритма поиска в глубину. Блок-схема алгоритма поиска в глубины. Реализация алгоритма поиска в глубину на языке C++. Поиск в ширину. Алгоритм поиска в ширину. Анализ сложности алгоритма поиска в глубину. Блок-схема алгоритма поиска в ширину. Реализация алгоритма поиска в ширину на языке C++.
6	9	Файлы и внешняя сортировка данных	Файлы. Основные понятия. Способы организации и обработки файлов. Представление файлов В-деревьями. Способы представления В-деревьев в памяти компьютера. Объявление класса узлов В-деревьев TVTreeNode. Определение методов класса TVTreeNode. Объявление класса В-деревьев TVTree. Определение методов класса TVTree. Использование В-деревьев.
6	10	NP-полные и труднорешаемые задачи	Массовая и индивидуальная задачи. Сложность алгоритма и кодирование входных и выходных данных. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Различные формы постановки задач комбинаторной оптимизации: оптимизационная, вычислительная, форма распознавания. Примеры. Полиномиальная преобразуемость задач. NP-трудные и NP-полные задачи. Задача о выполнимости булева выражения, представленного в конъюнктивной нормальной форме. Доказательство NP-полноты задачи о выполнимости. Преобразуемость задачи о выполнимости в задачу о 3-выполнимости. Полиномиальность задачи о 2-выполнимости. Задача о 0-1-рюкзаке и криптография. Практическое решение NP-полных задач.

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
6	1	Классификация структур данных	1	0	2	3	1-2 неделя: Лабораторная работа №1
6	2	Деревья и способы их прохода	1	4	6	11	Лабораторная работа №1
6	3	Бинарные деревья и способы их прохода	2	6	6	14	3-5 неделя: Лабораторная работа №2
6	4	Исчерпывающий поиск	2	4	6	12	6-7 неделя: 7 неделя: Лабораторная работа №3
6	5	Быстрый поиск	2	4	6	12	8-9 неделя: : Лабораторная работа №4
6	6	Деревья поиска	2	4	6	12	10-11 неделя: Лабораторная работа №5
6	7	Внутренняя сортировка данных	2	4	6	12	12-13 неделя: Лабораторная работ а№6
6	8	Графы	2	4	6	12	14-15 неделя: Лабораторная работа №7
6	9	Файлы и внешняя сортировка данных	2	0	2	4	16-18 неделя: Лабораторная работа №8
6	10	NP-полные и труднорешаемые задачи	2	6	8	16	
		Контроль				36	Экзамен
		ИТОГО	18	36	54	108	

2.3 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
6	2	Деревья и способы их прохода	ЛР №1. Деревья и способы их прохода	6
6	3	Бинарные деревья и способы их прохода	ЛР №2. Бинарные деревья и способы их прохода	4
6	4	Исчерпывающий поиск	ЛР №3. Исчерпывающий поиск	4
6	5	Быстрый поиск	ЛР №4. Быстрый поиск	4
6	6	Деревья поиска	ЛР №5. Бинарные деревья поиска	4
6	7	Внутренняя сортировка данных	ЛР №6. Внутренняя сортировка данных	4
6	8	Графы	ЛР №7. Графы и способы их прохода.	4
6	10	NP-полные и труднорешаемые задачи	ЛР №8. Практическое решение NP-полных задач	6
		ИТОГО		54

2.4. КУРСОВЫЕ РАБОТЫ не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
7	1	Классификация структур данных	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	2
7	2	Деревья и способы их прохода	Подготовка к выполнению индивидуального задания	3
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
7	3	Бинарные деревья и способы их прохода	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	3
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
7	4	Исчерпывающий поиск	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	3
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
7	5	Быстрый поиск	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	3
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
7	6	Деревья поиска	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	3
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
7	7	Внутренняя сортировка данных	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	3
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
7	8	Графы	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	3
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
7	9	Файлы и внешняя сортировка данных	Подготовка к выполнению индивидуального задания	2
7	10	NP-полные и трудно-решаемые задачи	Подготовка к входному контролю по лабораторной работе	3
			Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
			Подготовка к защите лабораторной работы	3
		ИТОГО		54

3.2. График работы студента

Семестр № 6

Форма оценочного средства	Усл. обозн.	НЕДЕЛЯ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Защита лабораторных работ	ЗЛР	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. Контрольные работы/рефераты *не предусмотрены*

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы [Текст] = Data Structures and Algorithms / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман ; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько]. – Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2010. – 400 с.	1-10	6	9	
3.	Ишкова, Э. А. С++. Начала программирования [Текст]: [учебник] / Э. А. Ишкова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Бином, 2011. – 368 с.	5-10	6	9	
3.	Шилдт, Г. С++ [Текст] = С++ from the Ground Up : базовый курс / Г. Шилдт ; [пер. с англ. и ред. Н. М. Ручко]. – 3-е изд. – Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2011. – 624 с.	2-10	6	9	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ [Текст] = Data Structures and Program Design : [учебное пособие] / Р. Круз ; пер. с 3-го англ. изд. К. Г. Финогенова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 765 с.	1-10	6	5	
2.	Троелсен, Э. Язык программирования С#2010 и платформа .NET 4 [Текст] = Pro C#2010 and the .NET 4 Platform / Э. Троелсон ; [пер. с англ. Я. П. Волковой, А. А. Моргунова, Н. А. Мухина]. – 5-е изд. – Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2011. – 1392 с.	2-10	6	5	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 30.08.2019).

3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 30.08.2019).

4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 30.08.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 30.08.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 30.08.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2019).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 30.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
4. Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).
5. Петров Д.Н. Парадигмы программирования. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://dnpetrov.narod.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).
6. Портал естественных наук. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://e-science1.ru>, свободный (дата обращения 30.08.2019).
7. Портал для программистов и администраторов информационных систем. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.coderpost.net/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).
8. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
9. Сервер Информационных Технологий [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://citforum.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).
10. Сайт программирования. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.cyberguru.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).
11. Сайт программирования в среде Delphi. [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://www.delphisources.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2019).
12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук или персональный компьютер с установленной ОС MS Windows 7, 8, 10, переносной или стационарный экран

6.3. Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Пример указаний по видам учебных занятий приведен в виде таблицы

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- 1. Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством удаленного хранилища данных Google.*
- 2. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий.*

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Среда разработки приложений RAD Studio 10.1 Berlin Professional Concurrent ELC (договор № 11\05\2016-9774 11.05.16г.)
4. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
5. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
6. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
7. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
8. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
9. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
10. Запись дисков ImēageBurn (свободно распространяемое ПО);
11. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1	Классификация структур данных	ОПК-2 ОПК-11	Экзамен
2	Деревья и способы их прохода		
3	Бинарные деревья и способы их прохода		
4	Исчерпывающий поиск		
5	Быстрый поиск		
6	Деревья поиска		
7	Внутренняя сортировка данных		
8	Графы		
9	Файлы и внешняя сортировка данных		
10	NP-полные и труднорешаемые задачи		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-2	способностью применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики	знать	
		З1 Линейные и нелинейные структуры данных в программировании, алгоритмы компьютерной обработки данных, их достоинства и недостатки, классификацию структур данных и базовые алгоритмы их использования, принципы построения структур данных, таких как дерево, бинарное дерево, бинарное дерево поиска, пирамида и граф.	ОПК-2 З1
		уметь	
		У1 Адаптировать и применять необходимые алгоритмы при решении задач компьютерной обработки данных, разрабатывать базовые структуры данных и алгоритмы компьютерной обработки данных, выбирать необходимую структуру и	ОПК-2У1

		алгоритм обработки данных в зависимости от условий поставленной задачи.	
		владеть	
		В1 Методикой конструирования структур данных и опытом их использования, методами модификации алгоритмов компьютерной обработки данных, навыками реализации базовых структур данных и алгоритмов их обработки в программировании, опытом компьютерной обработки данных и использования нелинейных структур данных при разработке прикладного программного обеспечения	ОПК-2 В1
ОПК-11	готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	знать	
		З1 Основы теории сложности алгоритмов, классификацию трудно решаемых задач и основные подходы к их решению, средства программирования и методы оценивания эффективности построения программ с использованием различных структур данных, анализ сложности алгоритмов, полиномиальные и недетерминированные алгоритмы класса P и NP. Различные формы постановки задач комбинаторной оптимизации	ОПК-11 З1
		уметь	
		У1 Определять и оценивать сложность алгоритмов компьютерной обработки данных, использовать методы динамического программирования для решения NP-задач, применять современные технологии программирования для поиска и сортировки данных и файлов, реализовать структуры данных и алгоритмы при	ОПК-11 У1

		проектировании программного обеспечения для решения различных задач.	
		владеть	
		В1 Методами анализа эффективности использования алгоритмов компьютерной обработки данных, навыками решения NP-задач в программировании, методами сортировки и быстрого поиска данных и файлов с использованием различных структур и алгоритмов, средствами программирования для разработки эффективных прикладных программ на языке программирования C++.	ОПК-11 В1

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Проанализируете структуру данных дерева.	ОПК-2 31, У1, В1
2	Запишите объявление класса узлов дерева TTreeNode.	ОПК-2 31, У1, В1
3	Запишите определение методов класса узлов дерева TTreeNode.	ОПК-11 31, У1, В1
4	Запишите объявление класса деревьев TTree.	ОПК-11 31, У1, В1
5	Запишите определение методов класса TTree.	ОПК-2 31, У1, В1
6	Охарактеризуйте рекурсивные способы прохода деревьев. Представьте последовательность шагов алгоритмов прямого, обратного и симметричного проходов.	ОПК-2 31, У1, В1
7	Дайте оценку классу узлов бинарного дерева TBinTreeNode.	ОПК-2 31, У1, В1
8	Запишите определение методов класса TBinTreeNode.	ОПК-11 31, У1, В1
9	Дайте оценку объявлению класса бинарных деревьев TBinTree.	ОПК-11 31, У1, В1
10	Дайте характеристику основным методам класса TBinTree.	ОПК-11 31, У1, В1
11	Охарактеризуйте прямой нерекурсивный способ прохода бинарных деревьев.	ОПК-2 31, У1, В1
12	Охарактеризуйте обратный нерекурсивный способ прохода бинарных деревьев.	ОПК-2 31, У1, В1
13	Охарактеризуйте симметричный нерекурсивный способ прохода бинарных деревьев.	ОПК-2 31, У1, В1
14	Охарактеризуйте поперечный нерекурсивный способ прохода бинарных деревьев.	ОПК-2 31, У1, В1
15	Проанализируете структуру данных бинарного дерева поиска.	ОПК-11 31, У1, В1
16	Дайте оценку объявлению класса бинарных деревьев поиска TFindTree.	ОПК-2 31, У1, В1
17	Проанализируйте алгоритм вставки узла бинарного дерева поиска.	ОПК-2 31, У1, В1
18	Запишите определение методов класса TFindTree: конструктора, поиска и вставки.	ОПК-11 31, У1, В1
19	Проанализируйте алгоритм удаления узла бинарного дерева поиска.	ОПК-2 31, У1, В1
20	Запишите определение методов класса TFindTree: удаления, очистки и деструктора.	ОПК-2 31, У1, В1
21	Проанализируете структуру данных пирамида.	ОПК-11 31, У1, В1
22	Дайте оценку объявлению класса пирамиды THeap.	ОПК-2 31, У1, В1
23	Запишите определение методов класса THeap: перемещения вверх и вставки.	ОПК-2 31, У1, В1
24	Запишите определение методов класса THeap: пе-	ОПК-11 31, У1, В1

	ремещения вниз и удаления.	
25	Проанализируйте основные этапы алгоритма пирамидальной сортировки.	ОПК-2 31, У1, В1
26	Проанализируйте вычислительную сложность реализации алгоритма пирамидальной сортировки.	ОПК-2 31, У1, В1
27	Составьте блок-схему алгоритма сортировки методом пузырька.	ОПК-11 31, У1, В1
28	Проанализируйте вычислительную сложность реализации алгоритма сортировки методом пузырька.	ОПК-2 31, У1, В1
29	Составьте блок-схему алгоритма сортировки методом выбором.	ОПК-11 31, У1, В1
30	Проанализируйте вычислительную сложность реализации алгоритма сортировки методом выбором.	ОПК-11 31, У1, В1
31	Составьте блок-схему алгоритма сортировки методом вставками.	ОПК-6 31, У1, В1
32	Проанализируйте вычислительную сложность реализации алгоритма сортировки методом вставками.	ОПК-2 31, У1, В1
33	Составьте блок-схему алгоритма быстрой сортировки.	ОПК-11 31, У1, В1
34	Проанализируйте вычислительную сложность реализации алгоритма быстрой сортировки.	ОПК-11 31, У1, В1
35	Проведите сравнительный анализ всех методов сортировки на месте.	ОПК-11 31, У1, В1
36	Дайте определение структуры данных граф и приведите все способы представления графов в памяти компьютера.	ОПК-2 31, У1, В1
37	Приведите все способы представления графов в памяти компьютера.	ОПК-11 31, У1, В1
38	Дайте оценку объявлению класса графов TGraph.	ОПК-11 31, У1, В1
39	Запишите определение методов класса графа TGraph.	ОПК-2 31, У1, В1
40	Представьте блок-схему алгоритма поиска в ширину для направленного графа.	ОПК-2 31, У1, В1
41	Запишите реализацию алгоритма поиска в ширину для направленного графа в классе TGraph.	ОПК-2 31, У1, В1
42	Представьте блок-схему алгоритма поиска в глубину для графа.	ОПК-2 31, У1, В1
43	Запишите реализацию алгоритма поиска в глубину для направленного графа в классе TGraph.	ОПК-2 31, У1, В1
44	Дайте определение структуры данных файл и приведите все способы организации и обработки файлов.	ОПК-2 31, У1, В1
45	Дайте определение терминам: Массовая и индивидуальная задачи, Сложность алгоритма, кодирование входных и выходных данных.	ОПК-11 31, У1, В1
46	Опишите характеристики полиномиальных алгоритмов и класса P.	ОПК-11 31, У1, В1
47	Опишите характеристики недетерминированные алгоритмы и класс NP.	ОПК-11 31, У1, В1
48	Проанализируйте решение задачи о выполнимости булева выражения, представленного в конъюнк-	ОПК-11 31, У1, В1

	тивной нормальной форме.	
49	Приведите решение задачи о рюкзаке.	ОПК-11 31, У1, В1
50	Охарактеризуйте вычислительную сложность алгоритма решения задачи о рюкзаке.	ОПК-11 31, У1, В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5)– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.