МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Структуры данных

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Лабораторные работы	30	30	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	22	22	часов
5	Самостоятельная работа	126	126	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19771

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от «21» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. КСУП _____ А. А. Калентьев

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперт:

доцент каф. КСУП _____ Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 19771

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины является изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, а также алгоритмов обработки данных и анализ этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачи дисциплины состоят в том, что студент, в результате изучения дисциплины, должен:

– а) иметь представление об основных тенденциях в создании структур данных, методах оптимального использования памяти и времени для обработки структур данных и управления процессами обработки данных;

– б) знать и использовать различные (динамические и статистические) структуры данных в соответствии с запросами алгоритмов;

– в) создавать списковые и древообразные структуры и управлять организацией этих структур (изменение списков и деревьев посредством включения исключения, замены элементов структур) знать, использовать оптимальные методы поиска и сортировки данных;

– г) знать и использовать основные алгоритмы решения классических задач информатики;

– д) иметь представление о математических методах анализа алгоритмов; классификации алгоритмических задач по сложности, сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности;

– е) иметь опыт работы с алгоритмическими языками программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Структуры данных» (Б1.В.ОД.8) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Информатика, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Объектно-ориентированное программирование, Основы разработки САПР, Технология разработки программного обеспечения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.;

– ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.;

– ПК-1 Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».;

– ПК-2 Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** • основные методы разработки машинных алгоритмов; • методы оценки вычислительных алгоритмов; • основные алгоритмы решения классических задач информатики.

– **уметь** • разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов; • выбирать подходящие структуры данных для представления информационных струк-тур; • определять вычислительную сложность алгоритмов.

– **владеть** • методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 19771

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	24	24
Лабораторные работы	30	30
Из них в интерактивной форме	22	22
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Подготовка к контрольным работам	30	30
Оформление отчетов по лабораторным работам	34	34
Проработка лекционного материала	13	13
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	49	49
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Данные и ЭВМ	2	0	1	3	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
2 Фундаментальные структуры данных	2	4	20	26	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
3 Линейные динамические структуры	2	6	17	25	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
4 Древовидные структуры данных	4	6	17	27	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
5 Сортировка	2	6	17	25	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
6 Исчерпывающий поиск	4	3	4	11	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
7 Быстрый поиск	4	2	23	29	ОПК-2, ОПК-5,

Согласована на портале № 19771

					ПК-1, ПК-2
8 Алгоритмы на графах	2	3	13	18	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
9 NP-полные и труднорешаемые задачи	2	0	14	16	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
Итого за семестр	24	30	126	180	
Итого	24	30	126	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Данные и ЭВМ	Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления испециальности.Алгоритм. Вычислительная сложность алгоритма и ее оценка. Основные классыэффективности.	2	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	2	
2 Фундаментальные структуры данных	Базовые типы данных, обрабатываемые командами ЭВМ. Представление чисел, символьных и логических данных, указателей в оперативной памяти. Понятие структуры данных. Классификацияструктур. Важ-нейшие операции над структурами.Массивы и их представление в памяти.Строковыеданные. Операции над строками.Записи и структуры. Квалифицированные имена. Иерархияданных в записях. Записи с вариантами. Представление записей в памяти ЭВМ.Множества. Операции над множествами. Представление в памяти.Последовательный файл. Особенности файла как структуры данных. Основные действия над файлом.	2	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	2	
3 Линейные динамические структуры	Структуры данных и алгоритмы.Стек, очередь и дек. Представление и реализация.Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек.Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые спи-ски и операции над ними. Представление и реализация	2	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1

Согласована на портале № 19771

	Итого	2	
4 Древовидные структуры данных	Деревья – основные понятия и определения. Представление деревьев в оперативной памяти. Бинарные деревья. Представление и реализация бинарных деревьев.Алгоритмы реализации основных операций над деревьями. Примеры использования бинарных деревьев	4	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	4	
5 Сортировка	Сортировка. Внутренняя сортировка. Стратегии внутренней сортировки.Алгоритмы внутренней сортировки. Сравнение алгоритмов внутренней сортировки.Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки	2	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	2	
6 Исчерпывающий поиск	Исчерпывающий перебор. Примеры решения задач.Поиск с возвратом. Общий алгоритм. Способы реализации поиска с возвратом.Метод ветвей и границ. Общая схема. Примеры применения метода ветвей и границ.Динамическое- программирование. Восходящее и нисходящее динамическоепрограммирование. Примеры решения задач.	4	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	4	
7 Быстрый поиск	Поиск и другие операции надтаблицами. Последователь-ный ибинарный поиск. Бинарные деревьяпоиска. Сбалансированные бинарныедеревья - АВЛ-деревья и красночерные деревья. Включение,исключение и поиск элементов.2-3-деревья. Включение, исключение ипоиск элемента.Метод поиска сиспользованием функции расстановки(хе-ширование). Коллизии и методыразрешения коллизий. Коэффициентзагрузки, оценки сложности. Выборфункции расстановки.	4	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	4	
8 Алгоритмы на графах	Графы: определения и примеры. Представления графов в оперативной памяти. Основные методы обработки графов.Двусвязность. Точки сочленения и их свойства. Алгоритм выделения компонент двусвязности графа.Фундаментальное множество циклов графа. Алгоритм оты-скания фундаментального множества циклов в графе.-	2	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1

Согласована на портале № 19771

	Связные компоненты. Построение и свойства остовных деревьев при поиске в глубину и в ширину. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы построения минимального остовного дерева.Основные алгоритмы нахождения кратчайших путей вграфе.Определение достижимости между всеми парами вершин и кратчайшего пути между всеми парами вершин.		
	Итого	2	
9 NP-полные и труднорешаемые задачи	Массовая и индивидуальная задачи. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Полиномиальная преобразуемость задач.NP-трудные и NP-полные задачи.	2	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		24	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Дискретная математика				+				+	+
2 Информатика	+	+	+		+				
3 Математика									+
Последующие дисциплины									
1 Вычислительная математика		+	+	+	+	+			
2 Математическая логика и теория алгоритмов	+	+							
3 Объектно-ориентированное программирование	+	+	+						
4 Основы разработки САПР	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Технология разработки программного обеспечения	+	+							

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 19771

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-5	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-2		+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр			
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	18		18
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением		4	4
Итого за семестр:	18	4	22
Итого	18	4	22

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 19771

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Фундаментальные структуры данных	Интервальные и перечислимые типы данных. Операции над множествами.	4	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	4	
3 Линейные динамические структуры	Стеки, очереди. Связные списки.	6	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	6	
4 Древовидные структуры данных	Деревья	6	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
	Итого	6	
5 Сортировка	Сортировка. Внешняя сортировка.	6	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
	Итого	6	
6 Исчерпывающий поиск	Динамическое программирование	3	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
	Итого	3	
7 Быстрый поиск	Хеширование	2	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
	Итого	2	
8 Алгоритмы на графах	Фундаментальные алгоритмы на графах. Кратчайшие пути в графе.	3	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
	Итого	3	
Итого за семестр		30	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Данные и ЭВМ	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ОПК-5,	Опрос на занятиях

Согласована на портале № 19771

	Итого	1	ПК-1	
2 Фундаментальные структуры данных	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-2, ОПК-5, ПК-2, ПК-1	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	20		
3 Линейные динамические структуры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	17		
4 Древовидные структуры данных	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Подготовка к контрольным работам	10		
	Итого	17		
5 Сортировка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	17		
6 Исчерпывающий поиск	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	4		
7 Быстрый поиск	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ОПК-5	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контроль-	10		

Согласована на портале № 19771

	ным работам			
	Итого	23		
8 Алгоритмы на графах	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	13		
9 NP-полные и труднорешаемые задачи	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	10		
	Итого	14		
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		162		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Защита отчета	5	5	5	15
Контрольная работа	3	3	4	10
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Согласована на портале № 19771

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Гагарина Л.Г., Колдаев В.Д. Алгоритмы и структуры данных: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 1989. – 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учебное пособие. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2003. – 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Окулов С. М. Программирование в алгоритмах. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 . – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Макконелл Дж. Основы современных алгоритмов. 2-е дополненное издание. – Москва: Тех-носфера, 2004. – 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2002. – 302 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

5. Андерсон Д.А. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 960 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

6. Ускова О.Ф. и др. Программирование алгоритмов обработки данных: Учебное пособие. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 188 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

7. Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир,1989.– 213 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Горитов А.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ: методические указания по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2011. – 15 с. [Электронный ресурс]. - http://asu.tusur.ru/learning/090301/d39/090301-d39-lab.pdf

Согласована на портале № 19771

2. Горитов А.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 9 с. [Электронный ресурс]. - http://asu.tusur.ru/learning/090301/d39/090301-d39-work.pdf

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://wikipedia.org, https://google.com, http://ya.ru, http://msdn.com

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 329. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 329. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на

Согласована на портале № 19771

доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

Согласована на портале № 19771

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 19771

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Структуры данных

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- доцент каф. КСУП А. А. Калентьев

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19771

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-2	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.	Должен знать • основные методы разработки машинных алгоритмов; • методы оценки вычислительных алгоритмов; • основные алгоритмы решения классических задач информатики.; Должен уметь • разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов; • выбирать подходящие структуры данных для представления информационных струк-тур; • определять вычислительную сложность алгоритмов.; Должен владеть • методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач;
ПК-1	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	
ОПК-2	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 19771

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-2

ПК-2: Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные методы разработки машинных алгоритмов;	разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов;	разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов;
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• На высоком уровне знает методы оценки вычислительных алгоритмов;;	• Умеет определять вычислительную сложность сложных алгоритмов;;	• Свободно владеет методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач.;;
Хорошо (базовый уровень)	• Хорошо знает методы оценки вычислительных алгоритмов;;	• Умеет определять вычислительную сложность алгоритмов средней сложности;;	• Владеет методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач средней сложности.;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает только простые методы оценки вычислительных алгоритмов;;	• Умеет определять вычислительную сложность простых алгоритмов;;	• Владеет методами разработки и анализа простых машинных алгоритмов решения задач.;;

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая

Согласована на портале № 19771

модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные методы разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных.	Выбирать подходящие структуры данных для разработки модели компонентов информационных систем.	Методами разработки моделей компонентов информационных систем и анализа машинных алгоритмов решения задач.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• На высоком уровне знает основные методы разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных;;	• Умеет выбирать подходящие структуры данных для разработки модели компонентов информационных систем;;	• Свободно владеет методами разработки моделей компонентов информационных систем и анализа машинных алгоритмов решения задач;;
Хорошо (базовый уровень)	• На хорошем уровне знает основные методы разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных;;	• Умеет выбирать подходящие структуры данных для разработки модели компонентов информационных систем;;	• Владеет методами разработки моделей компонентов информационных систем и анализа машинных алгоритмов решения задач средней сложности;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Удовлетворительно знает базовые методы разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных;;	• Умеет выбирать подходящие структуры данных для разработки модели компонентов информационных систем;;	• Владеет методами разработки моделей компонентов информационных систем и анализа машинных алгоритмов решения задач невысокой сложности;;

Согласована на портале № 19771

2.3 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные алгоритмы решения стандартных задач информатики.	Выбирать подходящие структуры данных для представления информационных структур.	Методами решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• На высоком уровне знает основные алгоритмы решения стандартных задач информатики;;	• Свободно выбирает подходящие структуры данных для представления информационных структур;;	• Свободно владеет методами решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;;
Хорошо (базовый уровень)	• На хорошем уровне знает основные алгоритмы решения стандартных задач информатики;;	• Умеет выбирать подходящие структуры данных для представления информационных структур;;	• Владеет методами решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Удовлетворительно знает алгоритмы решения простых задач ин-	• Умеет выбирать подходящие структуры данных для представле-	• Владеет методами решения простых задач профессиональной дея-

Согласована на портале № 19771

	форматики;;	ния простых информационных структур в простых задачах;;	тельности;;

2.4 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные методы разработки машинных алгоритмов;	разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов;	методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• На высоком уровне знает основные методы разработки машинных алгоритмов;;	• Умеет разрабатывать сложные алгоритмы обработки данных, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов;;	• Свободно владеет методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач.;;
Хорошо (базовый уровень)	• Хорошо знает основные методы разработки машинных алгоритмов;;	• Умеет разрабатывать алгоритмы обработки данных средней сложности, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов;;	• Владеет методами разработки и анализа машинных алгоритмов решения задач средней сложности.;;

Согласована на портале № 19771

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает только простые методы разработки машинных алгоритмов;;	• Умеет разрабатывать алгоритмы невысокой сложности;;	• Владеет методами разработки и анализа простых машинных алгоритмов решения задач.;;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и
– специальности.Алгоритм. Вычислительная сложность алгоритма и ее оценка. Основные классы
– эффективности.
– Базовые типы данных, обрабатываемые командами ЭВМ. Представление чисел, символьных и логических данных, указателей в оперативной памяти. Понятие структуры данных. Классификация
– структур. Важ-нейшие операции над структурами.Массивы и их представление в памяти.Строковые
– данные. Операции над строками.Записи и структуры. Квалифицированные имена. Иерархия
– данных в записях. Записи с вариантами. Представление записей в памяти ЭВМ.Множества. Операции над множествами. Представление в памяти.Последовательный файл. Особенности файла как структуры данных. Основные действия над файлом.
– Структуры данных и алгоритмы.Стек, очередь и дек. Представление и реализация.Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек.Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые спи-ски и операции над ними. Представление и реализация
– Деревья – основные понятия и определения. Представление деревьев в оперативной памяти. Бинарные деревья. Представление и реализация бинарных деревьев.Алгоритмы реализации основных операций над деревьями. Примеры использования бинарных деревьев
– Сортировка. Внутренняя сортировка. Стратегии внутренней сортировки.Алгоритмы внутренней сортировки. Сравнение алгоритмов внутренней сортировки.Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки
– Исчерпывающий перебор. Примеры решения задач.Поиск с возвратом. Общий алгоритм. Способы реализации поиска с возвратом.Метод ветвей и границ. Общая схема. Примеры применения метода ветвей и границ.Динамическое- программирование. Восходящее и нисходящее динамическое
– программирование. Примеры решения задач.
– Поиск и другие операции над
– таблицами. Последователь-ный и
– бинарный поиск. Бинарные деревья
– поиска. Сбалансированные бинарные
– деревья - АВЛ-деревья и красночерные деревья. Включение,
– исключение и поиск элементов.2-3-
– деревья. Включение, исключение и
– поиск элемента.Метод поиска с
– использованием функции расстановки
– (хе-ширование). Коллизии и методы
– разрешения коллизий. Коэффициент

Согласована на портале № 19771

– загрузки, оценки сложности. Выбор
– функции расстановки.
– Графы: определения и примеры. Представления графов в оперативной памяти. Основные методы обработки графов.Двусвязность. Точки сочленения и их свойства. Алгоритм выделения компонент двусвязности графа.Фундаментальное множество циклов графа. Алгоритм оты-скания фундаментального множества циклов в графе.Связные компоненты. Построение и свойства остовных деревьев при поиске в глубину и в ширину. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы построения минимального остовного дерева.Основные алгоритмы нахождения кратчайших путей в
– графе.Определение достижимости между всеми парами вершин и кратчайшего пути между всеми парами вершин.
– Массовая и индивидуальная задачи. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Полиномиальная преобразуемость задач.NP-трудные и NP-полные задачи.

3.2 Темы контрольных работ

– – Порядковые статистики.
– – Очереди с приоритетами.
– – B-деревья
– – Оптимальные деревья поиска

3.3 Экзаменационные вопросы

– – Древовидные структуры данных. Основные понятия и определения.
– – Представление деревьев в ЭВМ: последовательное и связанное.
– – Бинарные деревья – основные определения, свойства и теоремы.
– – Рекурсивные алгоритмы обхода бинарного дерева.
– – Не рекурсивные алгоритмы обхода бинарного дерева.
– – Рекурсивные алгоритмы обхода бинарного дерева.
– – Двоичное дерево поиска. Свойства.
– – Двоичное дерево поиска. Основные операции.
– – Добавление элемента в двоичном дереве поиска.
– – Удаление элемента в двоичном дереве поиска.
– – Абстрактная таблица. Основные операции. Способ реализации.
– – АВЛ-деревья: основные свойства.
– – 2-3 деревья: основные свойства, высота 2-3 дерева.
– – Сортировка последовательных файлов методом простого и естественного слияния.
– – Графы. Способы представления графа в оперативной памяти.
– – Посещение всех вершин графа методом поиска в глубину.
– – Посещение всех вершин графа методом поиска в ширину.
– – Задача топологической сортировки. Алгоритм топологической сортировки.
– – Двусвязность. Алгоритм определения двусвязности графа.
– – Сильно связные компоненты. Алгоритм нахождения сильно связных компонентов.
– – Эйлеровы пути и циклы. Алгоритм нахождения эйлерова цикла в графе.
– – Множество фундаментальных циклов графа. Алгоритм нахождения множества фундаментальных циклов.
– – Алгоритм нахождения стягивающего дерева методом поиска в ширину.
– – Алгоритм нахождения стягивающего дерева методом поиска в глубину.

3.4 Темы лабораторных работ

– Интервальные и перечислимые типы данных. Операции над множествами.
– Стеки, очереди. Связные списки.
– Деревья
– Сортировка. Внешняя сортировка.
– Динамическое программирование

Согласована на портале № 19771

– Хеширование
– Фундаментальные алгоритмы на графах. Кратчайшие пути в графе.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Гагарина Л.Г., Колдаев В.Д. Алгоритмы и структуры данных: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 1989. – 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учебное пособие. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2003. – 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Окулов С. М. Программирование в алгоритмах. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 . – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
3. Макконелл Дж. Основы современных алгоритмов. 2-е дополненное издание. – Москва: Тех-носфера, 2004. – 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)
4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2002. – 302 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)
5. Андерсон Д.А. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 960 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
6. Ускова О.Ф. и др. Программирование алгоритмов обработки данных: Учебное пособие. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 188 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)
7. Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир,1989.– 213 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Горитов А.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ: методические указания по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2011. – 15 с. [Электронный ресурс]. - http://asu.tusur.ru/learning/090301/d39/090301-d39-lab.pdf
2. Горитов А.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 9 с. [Электронный ресурс]. - http://asu.tusur.ru/learning/090301/d39/090301-d39-work.pdf

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://wikipedia.org, https://google.com, http://ya.ru, http://msdn.com

Согласована на портале № 19771