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

Алгоритмы и структуры данных

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.02 Информационные системы и технологии**
Направленность (профиль): **Информационные системы и технологии**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2694

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «26» 8 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ЭМИС _____ Зариковская Н. В.

Заведующий обеспечивающей каф.
ЭМИС _____ Боровской И. Г.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
ЭМИС _____ Боровской И. Г.

Эксперты:

доцент кафедра ЭМИС _____ Шельмина Е. А.

Согласована на портале № 2694

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является формирование знаний и умений в области методов представления данных в памяти ЭВМ, основных алгоритмов, оперирующих с ними, а также освоение методов решения задач и создание теоретической основы для изучения ряда специальных дисциплин.

1.2. Задачи дисциплины

– Студент должен научиться грамотно ставить задачу, выделять данные и искомые объекты, формулировать цель и ее решение. Кроме того, студент должен овладеть навыками составления дифференциальных уравнений в задачах моделирования различных процессов, в первую очередь – физических; уметь анализировать возможности моделирования процессов и систем и их программного обеспечения, выбирать из них адекватные поставленной задаче, а также уметь интерпретировать полученные результаты и использовать их в практической деятельности.;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика, Программирование на языках высокого уровня.

Последующими дисциплинами являются: Математическая логика и теория алгоритмов, Объектно-ориентированное программирование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий;

– ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

– ПК-25 способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** подходы к определению понятия алгоритма; основные свойства алгоритмов и структур данных; способы представления алгоритмов; основные алгоритмические структуры - следование, ветвление, итерация; структуры данных и типовые алгоритмы их обработки; понимать роль алгоритмизации в современном мире.

– **уметь** разрабатывать эффективные алгоритмы с точки зрения пространственных и временных характеристик; определять оптимальные структуры данных при разработке алгоритмов; определять сложность алгоритмов.

– **владеть** различными способами анализа и трассировки алгоритмов; современными методами разработки алгоритмов; способами представления алгоритмов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов

Согласована на портале № 2694

6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Структуры данных	2	4	1	7	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
2	Алгоритмы обработки данных	2	4	5	11	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
3	Файлы	2	0	1	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
4	Типы данных	2	8	13	23	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
5	Деревья	2	6	7	15	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
6	Графы	2	10	13	25	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
7	Способы представления и определение алгоритмов	2	0	7	9	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
8	Основные алгоритмы обработки данных	2	0	1	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
9	Свойства структур данных	2	4	6	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	18	36	54	108	

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
1 семестр			
1 Структуры данных	Классификация структур данных;Операции над структурами данных;Типы данных линейной	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25

Согласована на портале № 2694

	структуры;Линейные структуры данных с прямым и последовательным доступом;Стеки, очереди, очереди с приоритетом, деки, связанные списки;Односвязный линейный список, Циклические списки, Двусвязный линейный список;Мультисписки.		
	Итого	2	
2 Алгоритмы обработки данных	Алгоритмы обработки данных линейной структуры - сортировка;Сортировка выбором;Сортировка обменом (пузырек);Сортировка вставками;Сортировка слиянием;Анализ сложности алгоритмов;Сортировка Шелла;Быстрая сортировка;Пирамидальная сортировка;Анализ сложности алгоритмов;Алгоритмы обработки данных линейной структуры – поиск;Методы поиска;Последовательный поиск;Бинарный поиск;Интерполирующий поиск;Фибоначчиев поиск;Анализ сложности алгоритмов.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	2	
3 Файлы	Файлы;Операции с данными на внешних носителях: Внешний поиск, Внешняя сортировка;Сортировка прямым слиянием;Сортировка естественным слиянием;Сбалансированное многопутевое слияние.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	2	
4 Типы данных	Типы данных нелинейной структуры;Деревья;Терминология деревьев;Способы отображения деревьев;Двоичные (бинарные) деревья;Структура бинарного дерева;Идеально сбалансированные деревья.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	2	
5 Деревья	Двоичные деревья выражений;Деревья двоичного поиска;Операции с двоичными деревьями: поиск по дереву, алгоритмы обхода дерева, копирование и удаление деревьев, удаление из дерева;Бинарные деревья,	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25

Согласована на портале № 2694

	представляемые массивами;Оптимальные деревья поиска;Сбалансированные деревья;Основные определения;Узлы AVL-дерева;Включение в сбалансированное дерево;Повороты;Удаление из сбалансированного дерева.		
	Итого	2	
6 Графы	Графы;Основные понятия и определения;Способы задания графов;Алгоритмы на графах;Поиск в глубину;Поиск в ширину;Оптимизационные алгоритмы;Кратчайшие пути;Достижимость и алгоритм Уоршолла;Кратчайшие пути между всеми парами вершин;Нахождение центра ориентированного графа.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	2	
7 Способы представления и определение алгоритмов	Понятие алгоритма, его исполнители и свойства;Подходы к определению понятия алгоритм;Формализация алгоритмов в терминах Машины Тьюринга и Машины Поста;Способы представления алгоритмов;Основные алгоритмические структуры;Определение сложности алгоритма;	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	2	
8 Основные алгоритмы обработки данных	Получисленные алгоритмы;Комбинаторные алгоритмы;Рекурсивные алгоритмы.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	2	
9 Свойства структур данных	Основные понятия и свойства структур данных;Статические структуры данных;Полудинамические и динамические структуры данных.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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 представ-лены 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

Согласована на портале № 2694

Предшествующие дисциплины										
1	Информатика			+	+					
2	Программирование на языках высокого уровня	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1	Математическая логика и теория алгоритмов	+	+			+	+	+	+	+
2	Объектно-ориентированное программирование	+			+					+

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

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях
ПК-25	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 2694

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Структуры данных	Реализация абстрактного типа данных на С++.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	4	
2 Алгоритмы обработки данных	Алгоритм внешней сортировки;Алгоритм поиска оптимального решения задачи.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	4	
4 Типы данных	Наследование для создания библиотеки абстрактного типа данных;Шаблон для создания абстрактного универсального типа данных.	4	ОПК-2, ПК-25
	Тип данных «Хэш - таблица»;Тип данных «Сбалансированное дерево»;Тип данных «В - дерево»;Тип данных «Ориентированный граф»;Тип данных «Неориентированный граф».	4	
	Итого	8	
5 Деревья	Библиотека абстрактных типов данных для структуры «Дерево».	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	6	
6 Графы	Орграфы на С++.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Задача о максимальном потоке.	6	
	Итого	10	
9 Свойства структур данных	Динамическое программирование.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 2694

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Структуры данных	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25	Опрос на занятиях
	Итого	1		
2 Алгоритмы обработки данных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25	Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
3 Файлы	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25	Опрос на занятиях
	Итого	1		
4 Типы данных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25	Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	13		
5 Деревья	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
6 Графы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25	Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	13		
7 Способы представления и	Подготовка к практическим занятиям,	6	ОПК-1, ОПК-2,	Отчет по индивидуальному

Согласована на портале № 2694

определение алгоритмов	семинарам		ПК-25	заданию, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
8 Основные алгоритмы обработки данных	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25	Опрос на занятиях
	Итого	1		
9 Свойства структур данных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-25	Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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
1 семестр				
Домашнее задание	16	8	8	32
Опрос на занятиях	16	8	8	32
Отчет по индивидуальному заданию	16	10	10	36
Нарастающим итогом	48	74	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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.

Согласована на портале № 2694

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. Хабибуллин, Ильдар Шаукатович. Программирование на языке высокого уровня C/C++ : учебное пособие для вузов / И. Ш. Хабибуллин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 485[13] с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 479. - Предм. указ.: с. 481-485. - ISBN 5-94157-559-9 (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

2. Окулов, Станислав Михайлович. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 383[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 5-94774-310-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Демидович, Евгений Михайлович. Основы алгоритмизации и программирования. Язык СИ : учебное пособие / Е. М. Демидович. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 438[10] с. : ил., табл. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 439. - ISBN 5-94157-459-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных (с примерами на Паскале) : пер. с англ. / Н. Вирт ; пер. Д. Б. Подшивалов. - 2-е изд., испр. . - СПб. : Невский диалект, 2007. - 351[1] с. : ил., табл. - (Библиотека программиста). - Предм. указ.: с. 346-348. - ISBN 5-7940-0065-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Алгоритмы решения нестандартных задач: Методические рекомендации к организации самостоятельной работы / Шефер О. В. - 2014. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3599, свободный.

2. Программирование и основы алгоритмизации: Методические указания по самостоятельной работе / Мельников А. В., Истигечева Е. В. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5023, свободный.

3. Программирование и основы алгоритмизации: Лабораторный практикум / Мельников А. В., Истигечева Е. В. - 2015. 31 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5024, свободный.

4. Объектно-ориентированное программирование: методические указания к самостоятельной работе по выполнению лабораторных и практических работ для студентов 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника: Учебное-методическое пособие / Шельмина Е. А. - 2016. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6215, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.intuit.ru/studies/courses/13848/1245/info
2. http://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/info
3. http://intuit.valrkl.ru/course-1215/index.html

Согласована на портале № 2694

4. https://yandexdataschool.ru/edu-process/courses/algorithms
5. https://cpp.zeef.com/michael.tkach
6. http://www.quizful.net/test
7. https://code-live.ru/tag/cpp-manual/
8. https://www.youtube.com/watch?v=x5MB9RfJFlU&ab_channel=NextPro

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

- компьютерный класс (20 компьютеров);
- проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены операционные системы, Microsoft® Visual Studio® 2005 Express Edition, средства MS Office; Word,PowerPoint.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 2694

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

Алгоритмы и структуры данных

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.02 Информационные системы и технологии**
Профиль: **Информационные системы и технологии**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- доцент каф. ЭМИС Зариковская Н. В.

Дифференцированный зачет: 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2694

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
ОПК-1	владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий	Должен знать подходы к определению понятия алгоритма; основные свойства алгоритмов и структур данных; способы представления алгоритмов; основные алгоритмические структуры - следование, ветвление, итерация; структуры данных и типовые алгоритмы их обработки; понимать роль алгоритмизации в современном мире.; Должен уметь разрабатывать эффективные алгоритмы с точки зрения пространственных и временных характеристик; определять оптимальные структуры данных при разработке алгоритмов; определять сложность алгоритмов.; Должен владеть различными способами анализа и трассировки алгоритмов; современными методами разработки алгоритмов; способами представления алгоритмов.;
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	

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	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 2694

уровень)		для выполнения простых задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий.

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	принципы организации, установки, конфигурирования системных программных средств, сетевого ПО	выбирать и квалифицированно применять современные аппаратные и программные средства для реализации информационных и автоматизированных систем	системными инструментальными и сервисными средствами, встроенными средствами управления в ОС Microsoft Windows и Unix
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

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)	• принципы организации, установки, конфигурирования системных программных средств, сетевого ПО ; • принципы и методы организации системных программных средств. Информационные технологии в системах управления;	• выбирать и квалифицированно применять современные аппаратные и программные средства для реализации информационных и автоматизированных систем ; • использовать технологии виртуализации, операционные системы,	• системными инструментальными и сервисными средствами, встроенными средствами управления в ОС Microsoft Windows и Unix ; • профессиональными умениями инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и

Согласована на портале № 2694

		программное обеспечение вычислительных сетей;	автоматизированных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• не в полной мере принципы организации, установки, конфигурирования системных программных средств, сетевого ПО ; • не в полной мере принципы и методы организации системных программных средств. Информационные технологии в системах управления;	• не в полной мере выбирать и квалифицированно применять современные аппаратные и программные средства для реализации информационных и автоматизированных систем ; • не в полной мере использовать технологии виртуализации, операционные системы, программное обеспечение вычислительных сетей;	• не в полной мере системными инструментальными и сервисными средствами, встроенными средствами управления в ОС Microsoft Windows и Unix ; • не в полной мере профессиональными умениями инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• иметь представление об основных принципах и методах организации системных программных средств. Информационные технологии в системах управления;	• иметь начальные навыки по использованию технологии виртуализации, операционные системы, программное обеспечение вычислительных сетей;	• общим представлением об инсталлировании программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;

2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

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	современные объектно-ориентированные алгоритмические языки, их области применения и особенности основные приемы сборочного программирования методики оценки качества объектно-ориентированного проектирования программных систем	использовать объектно-ориентированные методы и средства разработки алгоритмов и программ, способы отладки, испытания и документирования программ использовать современные готовые библиотеки классов использовать основные модели, методы и	навыками применения объектно-ориентированных подходов и инструментальных средств разработки алгоритмов и программ навыками объектно-ориентированной разработки программного обеспечения навыками

Согласована на портале № 2694

	основные проектные процедуры и технологии при объектно-ориентированом анализе и реализации программных систем ознакомление с дополнительной литературой и передовыми научно-техническими достижениями в области программирования	средства информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях использовать современные системные программные средства, технологии и инструментальные средства	адаптации существующих проектных решений к разрабатываемой или модернизируемой программной системе навыками применения объектно-ориентированных подходов и инструментальных средств разработки алгоритмов и программ навыками использования инструментальных средств оценки качества объектных моделей программных систем
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

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)	• современные объектно-ориентированные алгоритмические языки, их области применения и особенности; • основные приемы сборочного программирования; • методики оценки качества объектно-ориентированного проектирования программных систем; • основные проектные процедуры и технологии при	• использовать объектно-ориентированные методы и средства разработки алгоритмов и программ, способы отладки, испытания и документирования программ; • использовать современные готовые библиотеки классов; • использовать основные модели, методы и средства информационных технологий и способы	• навыками применения объектно-ориентированных подходов и инструментальных средств разработки алгоритмов и программ; • навыками объектно-ориентированной разработки программного обеспечения; • навыками адаптации существующих проектных решений к разрабатываемой или модернизируемой

Согласована на портале № 2694

	объектно-ориентированом анализе и реализации программных систем; • ознакомление с дополнительной литературой и передовыми научно-техническими достижениями в области программирования;	их применения для решения задач в предметных областях; • использовать современные системные программные средства, технологии и инструментальные средства;	программной системе; • навыками применения объектно-ориентированных подходов и инструментальных средств разработки алгоритмов и программ; • навыками использования инструментальных средств оценки качества объектных моделей программных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• методики оценки качества объектно-ориентированного проектирования программных систем; • основные проектные процедуры и технологии при объектно-ориентированом анализе и реализации программных систем; • наличие не искажающих существа ответа погрешностей и пробелов при изложении материала;	• использовать современные готовые библиотеки классов; • осуществлять объектно-ориентированный анализ предметной области и объектное проектирование структуры программной системы; • использовать объектно-ориентированные методы и средства разработки алгоритмов и программ, способы отладки, испытания и документирования программ; • выделять и повторно использовать проектные решения и программный код в объектной парадигме;	• навыками восприятия документации и исходного кода объектно-ориентированных программных систем; • навыками объектно-ориентированной разработки программного обеспечения; • навыками адаптации существующих проектных решений к разрабатываемой или модернизируемой программной системе; • навыками применения объектно-ориентированных подходов и инструментальных средств разработки алгоритмов и программ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные проектные процедуры и технологии при объектно-ориентированом анализе и реализации программных систем; • основные теоретические и практические вопросы программного материала;	• использовать объектно-ориентированные методы и средства разработки алгоритмов и программ, способы отладки, испытания и документирования программ;	• навыками применения объектно-ориентированных подходов и инструментальных средств разработки алгоритмов и программ; • навыками объектно-ориентированной разработки программного обеспечения;

Согласована на портале № 2694

2.3 Компетенция ПК-25

ПК-25: способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

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	модели порождения экспериментальных данных в условиях контролируемых и неконтролируемых факторов; статистики и критерии для выявления процессов статистических и логики высказываний. основные понятия и правила логики предикатов	обосновывать правильность выбранной модели экспериментальных данных	навыками интерпретации экспериментальных данных, характеристик случайных величин
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

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)	• модели порождения экспериментальных данных в условиях контролируемых и неконтролируемых факторов; • статистики и критерии для выявления процессов статистических ;	• обосновывать правильность выбранной модели экспериментальных данных ;	• навыками интерпретации экспериментальных данных, характеристик случайных величин;
Хорошо (базовый уровень)	• не в полной мере модели порождения экспериментальных данных в условиях контролируемых и	• не в полной мере обосновывать правильность выбранной модели экспериментальных	• не в полной мере навыками интерпретации экспериментальных данных, характеристик

Согласована на портале № 2694

	неконтролируемых факторов; • не в полной мере статистики и критерии для выявления процессов статистических ;	данных ;	случайных величин;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• иметь представление о модели порождения экспериментальных данных в условиях контролируемых и неконтролируемых факторов; • иметь представление о статистике и критериях для выявления процессов статистических ;	• иметь представление об обосновывании правильности выбранной модели экспериментальных данных ;	• общим представлением о навыках интерпретации экспериментальных данных, характеристиках случайных величин;

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 домашних заданий

– метод бинарных вставок
– метод вставок в связанный список
– метод вставок в несколько связанных списков для случаев M=1, M=4, M=64. M число элементов в подсписке
– метод выбора
– метод сортировки посредством слияния связанных списков
– метод распределяющей сортировки
– метод Шелла
– метод пузырька
– метод быстрой сортировки
– метод простого двухпутевого слияния
– использование алгоритма сортировки и контейнера STL
– метод пузырька для массива .NET Framework 2.0 (C#)

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля: фамилия и инициалы; номер группы; успеваемость (массив из 5 элементов) сортировка по номеру группы.

– Описать структуру с именем AEROFLOT, содержащую следующие поля: название пункта назначения; номер рейса; тип самолета. сортировка по номеру рейса

– Описать структуру с именем WORKER, содержащую следующие поля: фамилия и инициалы работника; название занимаемой должности; год поступления на работу. сортировка по году поступления на работу

– Описать структуру с именем TRAIN, содержащую следующие поля: название пункта назначения; номер поезда; время отправления. сортировка по номеру поезда

– Описать структуру с именем MARSH, содержащую следующие поля: название начального пункта маршрута; название конечного пункта маршрута; номер маршрута. сортировка по номеру маршрута

Согласована на портале № 2694

– Написать программу в среде программирования Visual Studio 2005, реализующую алгоритм цифрового поиска. Обязательно должны быть пункты меню: создание пустого дерева цифрового поиска; 2. добавление слова в дерево цифрового поиска; 3. поиск слова в дереве цифрового поиска; 4. выход. ВАРИАНТ {Вагон, ведро, дом, модель, метроном, развалина, звук, вещь, калач, чебурашка, автомат, тромб, каракуль, утка, пароход} ВАРИАНТ 2. { окно, автобус, автомат, объект, аэробус, плакат, поле, метод, класс, контрольная, книга, программирование, программист, стиль, яблоко} ВАРИАНТ 3. {антон, веревка, валенки, проспект, батон, яйцо, цветок, колонки, пульт, книга, альбом, папка, каталог, диск, листок} ВАРИАНТ 4. {карандаш, ручка, пенал, монитор, подставка, подвал, песок, ручей, каракули, каска, пенка, пулемет, список, дата, дорога} ВАРИАНТ 5. {гранат, география, гиря, автомат, машина, шина, авторучка, мина, министерство, мастерство, кран, карантин, карандаш, кара, круиз}

3.3 Темы опросов на занятиях

– Классификация структур данных; Операции над структурами данных; Типы данных линейной структуры; Линейные структуры данных с прямым и последовательным доступом; Стеки, очереди, очереди с приоритетом, деки, связанные списки; Односвязный линейный список, Циклические списки, Двусвязный линейный список; Мультисписки.

– Алгоритмы обработки данных линейной структуры - сортировка; Сортировка выбором; Сортировка обменом (пузырек); Сортировка вставками; Сортировка слиянием; Анализ сложности алгоритмов; Сортировка Шелла; Быстрая сортировка; Пирамидальная сортировка; Анализ сложности алгоритмов; Алгоритмы обработки данных линейной структуры – поиск; Методы поиска; Последовательный поиск; Бинарный поиск; Интерполирующий поиск; Фибоначчиев поиск; Анализ сложности алгоритмов.

– Файлы; Операции с данными на внешних носителях: Внешний поиск, Внешняя сортировка; Сортировка прямым слиянием; Сортировка естественным слиянием; Сбалансированное многопутевое слияние.

– Типы данных нелинейной структуры; Деревья; Терминология деревьев; Способы отображения деревьев; Двоичные (бинарные) деревья; Структура бинарного дерева; Идеально сбалансированные деревья.

– Двоичные деревья выражений; Деревья двоичного поиска; Операции с двоичными деревьями: поиск по дереву, алгоритмы обхода дерева, копирование и удаление деревьев, удаление из дерева; Бинарные деревья, представляемые массивами; Оптимальные деревья поиска; Сбалансированные деревья; Основные определения; Узлы AVL-дерева; Включение в сбалансированное дерево; Повороты; Удаление из сбалансированного дерева.

– Графы; Основные понятия и определения; Способы задания графов; Алгоритмы на графах; Поиск в глубину; Поиск в ширину; Оптимизационные алгоритмы; Кратчайшие пути; Достижимость и алгоритм Уоршолла; Кратчайшие пути между всеми парами вершин; Нахождение центра ориентированного графа.

– Понятие алгоритма, его исполнители и свойства; Подходы к определению понятия алгоритм; Формализация алгоритмов в терминах Машины Тьюринга и Машины Поста; Способы представления алгоритмов; Основные алгоритмические структуры; Определение сложности алгоритма;

– Получисленные алгоритмы; Комбинаторные алгоритмы; Рекурсивные алгоритмы.

– Основные понятия и свойства структур данных; Статические структуры данных; Полудинамические и динамические структуры данных.

3.4 Вопросы дифференцированного зачета

– 1. Процесс создания компьютерной программы
– 2. Псевдоязык и пошаговая «кристаллизация» алгоритмов
– 3. Эвристические алгоритмы
– 4. Понятия типа данных, структуры данных, абстрактного типа данных
– 5. Понятие указателя
– 6. Понятие курсора
– 7. Массивы

Согласована на портале № 2694

- 8. Записи
- 9. Файлы
- 10. Понятие абстрактного типа данных список
- 11. Связные списки
- 12. Дважды связные списки
- 13. Понятие стека
- 14. Понятие очереди
- 15. Рекурсии и рекурсивные процедуры
- 16. Дерево как иерархическая структура узлов
- 17. Неупорядоченные и упорядоченные деревья
- 18. Способы обхода узлов дерева
- 19. Помеченные деревья и деревья выражений
- 20. Вычисление «наследственных» данных
- 21. Коды Хаффмана
- 22. Создание дерева Хаффмана
- 23. Алгоритм Хаффмана и его реализация
- 24. Линейно упорядоченное множество
- 25. Основные операции, выполняемые над множествами
- 26. Операторы абстрактных типов данных, основанных на множествах
- 27. Отображения множеств
- 28. Словарь как абстрактный типа множества
- 29. Хеширование как метод реализации словарей
- 30. Открытое хеширование
- 31. Закрытое хеширование
- 32. Оценка эффективности хеш-функций
- 33. Реструктуризация хеш-таблиц
- 34. Очередь с приоритетами как модель множества
- 35. Реализация очереди с приоритетами посредством частично упорядоченных деревьев
- 36. Сложные множества
- 37. Отношения «многие-ко-многим»
- 38. Структуры мультисписков
- 39. Деревья двоичного поиска
- 40. Понятия ориентированного и неориентированного графов
- 41. Матрица смежности
- 42. Абстрактные типы данных для ориентированных графов
- 43. Задача нахождения кратчайшего пути с одним источником
- 44. «Жадный» алгоритм Дейкстры
- 45. Нахождение кратчайших путей между парами вершин
- 46. Алгоритм Флойда и его реализация
- 47. Нахождение центра ориентированного графа
- 48. Поиск ориентированного графа в глубину
- 49. Ориентированный ациклический граф
- 50. Топологическая сортировка
- 51. Остовные деревья минимальной стоимости
- 52. Алгоритм Прима
- 53. Алгоритм Крускала
- 54. Обход неориентированного графа методом поиска в глубину
- 55. Обход неориентированного графа методом поиска в ширину
- 56. Последовательный поиск в массивах
- 57. Последовательный поиск в связных списках

Согласована на портале № 2694

– 58. Бинарный поиск в массивах
– 59. Бинарный поиск в связных списках
– 60. Задача сортировки
– 61. Сортировка методом «пузырька»
– 62. Сортировка вставками
– 63. Сортировка посредством выбора
– 64. Временная сложность методов сортировки
– 65. Процедура быстрой сортировки
– 66. Временная сложность быстрой сортировки
– 67. Абстрактный алгоритм пирамидальной сортировки
– 68. Двухэтапная «карманная» сортировка
– 69. Общая поразрядная сортировка
– 70. Сортировка Шелла
– 71. Определение эффективности алгоритма
– 72. Подходы к решению рекуррентных соотношений
– 73. Общее решение рекуррентных соотношений
– 74. Однородные и частные решения рекуррентных уравнений
– 75. Метод декомпозиции при разработке алгоритмов
– 76. Таблицы решений в динамическом программировании
– 77. Задача триангуляции многоугольника
– 78. «Жадные» алгоритмы как эвристики
– 79. Задача коммивояжера и гамильтонов цикл
– 80. Метод поиска с возвратом
– 81. Метод альфа-бета отсечения
– 82. Ограничения эвристических алгоритмов.

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. Хабибуллин, Ильдар Шаукатович. Программирование на языке высокого уровня C/C++ : учебное пособие для вузов / И. Ш. Хабибуллин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 485[13] с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 479. - Предм. указ.: с. 481-485. - ISBN 5-94157-559-9 (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

2. Окулов, Станислав Михайлович. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 383[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 5-94774-310-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Демидович, Евгений Михайлович. Основы алгоритмизации и программирования. Язык СИ : учебное пособие / Е. М. Демидович. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 438[10] с. : ил., табл. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 439. - ISBN 5-94157-459-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных (с примерами на Паскале) : пер. с англ. / Н. Вирт ; пер. Д. Б. Подшивалов. - 2-е изд., испр. . - СПб. : Невский диалект, 2007. - 351[1] с. : ил., табл. - (Библиотека программиста). - Предм. указ.: с. 346-348. - ISBN 5-7940-0065-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Алгоритмы решения нестандартных задач: Методические рекомендации к организации самостоятельной работы / Шефер О. В. - 2014. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 2694

http://edu.tusur.ru/publications/3599, свободный.

2. Программирование и основы алгоритмизации: Методические указания по самостоятельной работе / Мельников А. В., Истигечева Е. В. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5023, свободный.

3. Программирование и основы алгоритмизации: Лабораторный практикум / Мельников А. В., Истигечева Е. В. - 2015. 31 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5024, свободный.

4. Объектно-ориентированное программирование: методические указания к самостоятельной работе по выполнению лабораторных и практических работ для студентов 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника: Учебное-методическое пособие / Шельмина Е. А. - 2016. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6215, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.intuit.ru/studies/courses/13848/1245/info
2. http://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/info
3. http://intuit.valrkl.ru/course-1215/index.html
4. https://yandexdataschool.ru/edu-process/courses/algorithms
5. https://cpp.zeef.com/michael.tkach
6. http://www.quizful.net/test
7. https://code-live.ru/tag/cpp-manual/
8. https://www.youtube.com/watch?v=x5MB9RfJFlU&ab_channel=NextPro

Согласована на портале № 2694