

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Структуры и алгоритмы обработки данных

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Из них в интерактивной форме	15	15	часов
5	Самостоятельная работа	144	144	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	3.Е

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Томск 2017

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. ЭМИС \_\_\_\_\_ Шельмина Е. А.

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:

профессор каф. ЭМИС \_\_\_\_\_ Колесникова С. И.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основных структур представления данных в оперативной памяти ЭВМ, способов их описания, основных операций над структурированными данными.

### 1.2. Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ представления различных структур данных в оперативной памяти ЭВМ и базовых операций над этими структурами данных;
- изучение базовых алгоритмов решения фундаментальных задач информатики;
- практическая апробация изучаемых структур данных и алгоритмов решения задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительные методы, Научно-исследовательская работа (рассред.), Современные средства программирования.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-11 способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;
- ПК-12 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** методы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации; методы формирования технических заданий и способы разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;
- **уметь** разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации; формировать технические задания и применять различные методики разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;
- **владеть** навыками выбора методов разработки алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации; навыками формирования технических заданий и разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	12	12
Практические занятия	24	24
Из них в интерактивной форме	15	15
Самостоятельная работа (всего)	144	144
Проработка лекционного материала	70	70
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	74	74
Всего (без экзамена)	180	180
Общая трудоемкость час	180	180

Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0
-------------------------------	-----	-----

## 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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 Данные и ЭВМ	1	0	8	9	ПК-12
2 Линейные динамические структуры	1	4	24	29	ПК-12
3 Древовидные структуры данных	2	4	18	24	ПК-11, ПК-12
4 Сортировка	2	4	22	28	ПК-12
5 Исчерпывающий поиск	2	4	24	30	ПК-11, ПК-12
6 Быстрый поиск	2	4	22	28	ПК-12
7 Алгоритмы на графах	2	4	26	32	ПК-11, ПК-12
Итого	12	24	144	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 её задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности. Понятие структуры данных. Классификация структур. Важнейшие операции над структурами.	1	ПК-12
	Итого	1	
2 Линейные динамические структуры	Структуры данных и алгоритмы. Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа). Стек, очередь и дек как абстрактные типы данных: функциональные спецификации и	1	ПК-12

	аксиомы. Представление и реализация (непрерывная, ссылочная в связанной памяти и на базе вектора). Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними. Представление и реализация (непрерывная, ссылочная в связанной памяти).		
	Итого	1	
3 Древовидные структуры данных	Определение дерева, леса, бинарного дерева. Графическое и текстовое (скобочное) представление леса. Спецификация дерева, леса, бинарного дерева: базовые функции и аксиомы. Естественное соответствие бинарного дерева и леса. Обходы бинарных деревьев: рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы. Обходы дерева или леса. Представления и реализации бинарных деревьев: ссылочная реализация в связанной памяти, ссылочная реализация ограниченного бинарного дерева на базе вектора. Использование бинарных деревьев в задаче упаковки сообщений: префиксные коды и бинарные деревья, алгоритм сжатия информации по Хаффмену.	2	ПК-11, ПК-12
	Итого	2	
4 Сортировка	Задача сортировки (внешней и внутренней). Быстрая сортировка Хоара. Процедура разделения. Рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы быстрой сортировки. Анализ сложности. Пирамидальная сортировка: турнирная сортировка, построение пирамиды и полное упорядочение. Анализ сложности алгоритма. Распределяющая (поразрядная) сортировка. Сравнение алгоритмов и программ внутренней сортировки. Нижняя граница сложности задачи сортировки. Оптимальная сортировка. Внешняя сортировка. Простое слияние. Естественное слияние.	2	ПК-12
	Итого	2	
5 Исчерпывающий поиск	Поиск с возвращением. Общий алгоритм. Пример: задача о ферзях. Усовершенствования. Оценка сложности выполнения: метод Монте-Карло. Другие способы	2	ПК-11, ПК-12

	<p>программирования поиска с возвратом: рекурсия и использование макросредств. Метод ветвей и границ. Общая схема. Задача коммивояжера: решение методом ветвей и границ. Эвристические методы: ближайшего соседа, ближайшего города. Оценка приближения.</p>		
	Итого	2	
6 Быстрый поиск	<p>Поиск и другие операции над таблицами. Последовательный и бинарный поиск. Бинарные деревья поиска. Случайные бинарные деревья поиска. Среднее время поиска в случайных деревьях. Рандомизированные бинарные деревья поиска. Оптимальные бинарные деревья поиска. Алгоритм построения оптимального дерева. Сбалансированные по высоте бинарные деревья (АВЛ-деревья). Включение в АВЛ-дерево. Исключение из АВЛ-дерева. Оценка сложности в худшем случае. Метод поиска с использованием функции расстановки (хеширование). Разрешение коллизий: метод внутренних и внешних цепочек, метод открытой адресации. Коэффициент загрузки, оценки сложности. Выбор функции расстановки.</p>	2	ПК-12
	Итого	2	
7 Алгоритмы на графах	<p>Графы: определения и примеры. Упорядоченный граф. Представления графов: матрица инцидентности, матрица смежности, список пар, структура смежности (списки инцидентности). Поиск в графе, Поиск в ширину. Поиск в глубину. Связные компоненты. Остовные деревья графа. Построение и свойства остовных деревьев при поиске в глубину и в ширину. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы Прима и Крускала. Кратчайшие пути в графе. Кратчайшие пути от фиксированной вершины. Случай неотрицательных весов: алгоритм Дейкстры. Алгоритм Форда-Беллмана. Кратчайшие пути в бесконтурном графе.</p>	2	ПК-11, ПК-12
	Итого	2	

Итого за семестр		12	
------------------	--	----	--

### 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
Предшествующие дисциплины							
1 Вычислительные методы	+						
2 Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+	+	+	+	+
3 Современные средства программирования			+	+	+	+	+

### 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	
ПК-11	+	+	+	Конспект самоподготовки, Коллоквиум
ПК-12	+	+	+	Конспект самоподготовки, Коллоквиум

## 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 практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр			
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	4	5	9
Case-study (метод конкретных ситуаций)	6		6
Итого за семестр:	10	5	15

Итого	10	5	15
-------	----	---	----

### 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
3 семестр			
2 Линейные динамические структуры	Перечислимые и интервальные типы данных. Операции над множествами. Линейные структуры: очереди, стеки. Связаны списки.	4	ПК-12
	Итого	4	
3 Древоподобные структуры данных	Двоичные деревья	4	ПК-11, ПК-12
	Итого	4	
4 Сортировка	Методы сортировки файлов	4	ПК-12
	Итого	4	
5 Исчерпывающий поиск	Исчерпывающий поиск	4	ПК-11, ПК-12
	Итого	4	
6 Быстрый поиск	Быстрый поиск	4	ПК-12
	Итого	4	
7 Алгоритмы на графах	Алгоритмы на графах	4	ПК-11, ПК-12
	Итого	4	
Итого за семестр		24	

### 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	8	ПК-12	Конспект самоподготовки
	Итого	8		
2 Линейные динамические структуры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-12	Коллоквиум



	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	24		
3 Древовидные структуры данных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-11, ПК-12	Коллоквиум, Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	18		
4 Сортировка	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-12	Коллоквиум, Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	16		
	Итого	22		
5 Исчерпывающий поиск	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-11, ПК-12	Коллоквиум, Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	24		
6 Быстрый поиск	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-12	Коллоквиум, Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	22		
7 Алгоритмы на графах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-11, ПК-12	Коллоквиум, Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	26		
Итого за семестр		144		
Итого		144		

### 10. Курсовая работа

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				

Коллоквиум	18	24	18	60
Конспект самоподготовки	15	10	15	40
Итого максимум за период	33	34	33	100
Нарастающим итогом	33	67	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.

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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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. Шевелев Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/71772>

### 12.2. Дополнительная литература

1. Глухов М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов. [Электронный ресурс] / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/4041>

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Анализ данных: Методические указания по самостоятельной работе / Колесникова С. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3053>, дата обращения: 31.01.2017.

2. Анализ данных: Методические указания по практическим работам / Колесникова С. И. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3052>, дата обращения: 31.01.2017.

3. Дискретная математика: Методические указания к самостоятельной работе / Колесникова С. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/939>, дата обращения: 31.01.2017.

4. Дискретная математика: Методические указания к практическим занятиям / Колесникова С. И. - 2012. 37 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/936>, дата обращения: 31.01.2017.

### **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. Поисковая система [google.ru](http://google.ru)

## **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 практических занятий**

Для проведения практических занятий используются учебные аудитории, расположенные по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 424, 425, 426. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры классв не ниже Intel Pentium G3240 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet - 36 шт., с мониторами с диагональю не ниже 18.5"– 36 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft SQL-Server 2012. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (аудитория №005/3 корпус ФЭТ).

#### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 4 этаж, ауд. 424, 425, 426. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3240 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами с диагональю не ниже 18.5"– 36 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft SQL-Server 2012.

### **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 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:**

- 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.

**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 и алгоритмы обработки данных**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

– доцент каф. ЭМИС Шельмина Е. А.

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Томск 2017

## 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-12	способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	Должен знать методы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации; методы формирования технических заданий и способы разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники; ; Должен уметь разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации; формировать технические задания и применять различные методики разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;; Должен владеть навыками выбора методов разработки алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации; навыками формирования технических заданий и разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;;
ПК-11	способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	

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

Удовлетворительный (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении
--	-----------------------------------	--	--------------------------------

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-12

ПК-12: способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.

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	методы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	навыками выбора методов разработки алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Коллоквиум;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Коллоквиум;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коллоквиум;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методы решения задач управления;</li> <li>• методы проектирования объектов автоматизации;</li> <li>• основные понятия структур данных и алгоритмов;</li> <li>• формы организации стека, очереди и дека как линейных списков;</li> <li>• формы организации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методы решения задач управления и методы проектирования объектов автоматизации при решении профессиональных задач;</li> <li>• использовать основные понятия структур данных и алгоритмов;</li> <li>• применять формы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельного выбора методов разработки алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации;</li> <li>• навыками использования основных понятий структур данных и</li> </ul>



	<p>односвязных, двусвязных и кольцевых списков;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определение дерева, леса и бинарного дерева;</li> <li>формы графического и текстового (скобочного) представления леса;</li> <li>быструю сортировку Хоара;</li> <li>рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы быстрой сортировки;</li> <li>методы анализа сложности алгоритма;</li> <li>алгоритм построения оптимального дерева;</li> <li>определения и примеры графов;</li> <li>формы организации стека, очереди и дека как абстрактных типов данных;</li> </ul>	<p>организации стека, очереди и дека как линейных списков и формы организации односвязных, двусвязных и кольцевых списков при решении профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять методы анализа сложности алгоритма;</li> </ul>	<p>алгоритмов при решении профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками самостоятельной разработки стека, очереди, дека, односвязных, двусвязных и кольцевых списков при решении профессиональных задач;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>методы решения задач управления;</li> <li>методы проектирования объектов автоматизации;</li> <li>основные понятия структур данных и алгоритмов;</li> <li>формы организации стека, очереди и дека как линейных списков;</li> <li>формы организации односвязных, двусвязных и кольцевых списков;</li> <li>определение дерева, леса и бинарного дерева;</li> <li>быструю сортировку Хоара;</li> <li>методы анализа сложности алгоритма;</li> <li>определения и примеры графов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>применять методы решения задач управления и методы проектирования объектов автоматизации при решении профессиональных задач;</li> <li>использовать основные понятия структур данных и алгоритмов;</li> <li>применять методы анализа сложности алгоритма;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками выбора методов разработки алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации при работе в команде;</li> <li>навыками использования основных понятий структур данных и алгоритмов при решении профессиональных задач;</li> <li>навыками разработки стека, очереди, дека, односвязных, двусвязных и кольцевых списков при решении профессиональных задач при работе в команде;</li> </ul>
Удовлетворительн	<ul style="list-style-type: none"> <li>методы решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>применять методы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками выбора</li> </ul>

о (пороговый уровень)	задач управления; <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы проектирования объектов автоматизации;</li> <li>• основные понятия структур данных и алгоритмов;</li> <li>• формы организации стека, очереди и дека как линейных списков;</li> <li>• быструю сортировку Хоара;</li> <li>• определения и примеры графов;</li> </ul>	решения задач управления и методы проектирования объектов автоматизации при решении профессиональных задач; <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные понятия структур данных и алгоритмов;</li> </ul>	методов разработки алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации при работе под руководством; <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки стека, очереди, дека, односвязных, двусвязных и кольцевых списков при решении профессиональных задач при работе под руководством;</li> </ul>
-----------------------	--	---	---

## 2.2 Компетенция ПК-11

ПК-11: способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники.

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	методы формирования технических заданий и способы разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	формировать технические задания и применять различные методики разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	навыками формирования технических заданий и разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Коллоквиум;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Коллоквиум;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коллоквиум;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На высоком уровне:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На высоком уровне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками</li> </ul>

(высокий уровень)	методы формирования технических заданий и способы разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;	самостоятельно: формировать технические задания и применять различные методики разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;	самостоятельного формирования технических заданий и разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;
Хорошо (базовый уровень)	• На хорошем уровне: методы формирования технических заданий и способы разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;	• На хорошем уровне при работе в команде: формировать технические задания и применять различные методики разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;	• Навыками формирования технических заданий и разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники при работе в команде;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• На достаточном уровне: методы формирования технических заданий и способы разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;	• На достаточном уровне при работе под руководством: формировать технические задания и применять различные методики разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;	• Навыками формирования технических заданий и разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники при работе под непосредственным руководством;

### 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 Вопросы на самоподготовку

- Динамическое кодирование по Хаффману.
- Деревья Фибоначчи.
- Оптимальные бинарные деревья поиска.
- Записи с вариантами. Представление записей в памяти ЭВМ.
- Файлы со сложной структурой. Прямой доступ.
- Алгоритмы сжатия информации без потерь (Фано-Шеннона и Хаффмана).
- Рандомизированные деревья.
- Задача поиска подстроки и алгоритмы её решения (алгоритмы Кнута-Мориса-Пратта).

#### 3.2 Темы коллоквиумов

- Перечислимые и интервальные типы данных. Операции над множествами. Линейные структуры: очереди, стеки. Связные списки.
- Двоичные деревья.
- Методы сортировки файлов.
- Исчерпывающий поиск.
- Быстрый поиск.

- Алгоритмы на графах.

### 3.3 Вопросы дифференцированного зачета

– Понятие структуры данных. Классификация структур. Важнейшие операции над структурами.

- Структуры данных и алгоритмы.

– Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа). Стек, очередь и дек как абстрактные типы данных: функциональные спецификации и аксиомы.

- Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними.

– Определение дерева, леса, бинарного дерева. Графическое и текстовое (скобочное) представление леса.

- Спецификация дерева, леса, бинарного дерева: базовые функции и аксиомы. Естественное соответствие бинарного дерева и леса.

- Обходы бинарных деревьев: рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы.

– Использование бинарных деревьев в задаче упаковки сообщений: префиксные коды и бинарные деревья, алгоритм сжатия информации по Хаффмену.

- Задача сортировки (внешней и внутренней).

- Быстрая сортировка Хоара. Процедура разделения.

- Рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы быстрой сортировки. Анализ сложности.

– Пирамидальная сортировка: турнирная сортировка, построение пирамиды и полное упорядочение. Анализ сложности алгоритма.

– Сравнение алгоритмов и программ внутренней сортировки. Нижняя граница сложности задачи сортировки.

- Оптимальная сортировка. Внешняя сортировка. Простое слияние. Естественное слияние.

- Поиск с возвратом. Общий алгоритм. Пример: задача о ферзях.

– Метод ветвей и границ. Общая схема. Задача коммивояжера: решение методом ветвей и границ.

- Эвристические методы: ближайшего соседа, ближайшего города. Оценка приближения.

– Поиск и другие операции над таблицами. Последовательный и бинарный поиск. Бинарные деревья поиска. Случайные бинарные деревья поиска.

- Рандомизированные бинарные деревья поиска. Оптимальные бинарные деревья поиска.

- Алгоритм построения оптимального дерева.

- Графы: определения и примеры. Упорядоченный граф.

– Представления графов: матрица инцидентности, матрица смежности, список пар, структура смежности (списки инцидентности). Поиск в графе, Поиск в ширину. Поиск в глубину.

## 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 формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Шевелев Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/71772>

### 4.2. Дополнительная литература

1. Глухов М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов. [Электронный ресурс] / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/4041>

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Анализ данных: Методические указания по самостоятельной работе / Колесникова С. И.

- 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3053>, свободный.

2. Анализ данных: Методические указания по практическим работам / Колесникова С. И. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3052>, свободный.

3. Дискретная математика: Методические указания к самостоятельной работе / Колесникова С. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/939>, свободный.

4. Дискретная математика: Методические указания к практическим занятиям / Колесникова С. И. - 2012. 37 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/936>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Поисковая система [google.ru](http://google.ru)