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

Технологии и методы программирования

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32		32	часов
2	Практические занятия	24	8	32	часов
3	Лабораторные работы	16		16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		10	10	часов
5	Всего аудиторных занятий	72	18	90	часов
6	Из них в интерактивной форме	18		18	часов
7	Самостоятельная работа	72	18	90	часов
8	Всего (без экзамена)	144	36	180	часов
9	Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
10	Общая трудоемкость	180	36	216	часов
		5.0	1.0	6.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр
Курсовая работа (проект): 5 семестр

Согласована на портале № 14517

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «15» 2 2017 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 14517

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного 2016-12-01 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

программист каф. КИБЭВС _____ Никифоров Д. С.

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

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

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Эксперты:

доцент каф. КИБЭВС _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 14517

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является формирование теоретических и практических навыков по разработке надежного, качественного программного обеспечения с применением современных технологий программирования, методов и средств коллективной разработки.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачи дисциплины: формирование и развитие теоретических знаний основных методов программирования; получение практической подготовки в области выбора и применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технологии и методы программирования» (Б1.Б.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Основы программирования.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности;

– ПК-10 способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** современные технологии и методы программирования; показатели качества программного обеспечения; методологии и методы проектирования программного обеспечения; методы тестирования и отладки программного обеспечения; принципы организации документирования разработки, процесса сопровождения; основные структуры данных и способы их реализации на языке программирования; основные комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы, а также способы их эффективной реализации и оценки сложности.

– **уметь** формировать требования и разрабатывать внешние спецификации для разрабатываемого программного обеспечения; планировать разработку сложного программного обеспечения; проектировать структуру и архитектуру программного обеспечения с использованием современных методологий и средств автоматизации проектирования программного обеспечения; проводить комплексное тестирование и отладку программных систем; проектировать и кодировать алгоритмы с соблюдением требований к качественному стилю программирования; реализовывать основные структуры данных и базовые алгоритмы средствами языков программирования; проводить выбор эффективных способов реализации структур данных и конкретных алгоритмов при решении профессиональных задач; использовать известные методы программирования и возможности базового языка.

– **владеть** навыками разработки, документирования, тестирования и отладки программного обеспечения в соответствии с современными технологиями и методами программирования; навыками разработки программной документации; навыками программирования с использованием эффективных реализаций структур данных и алгоритмов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 14517

		4 семестр	5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	72	18
Лекции	32	32	
Практические занятия	32	24	8
Лабораторные работы	16	16	
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10		10
Из них в интерактивной форме	18	18	
Самостоятельная работа (всего)	90	72	18
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	12	
Проработка лекционного материала	23	20	3
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	55	40	15
Всего (без экзамена)	180	144	36
Подготовка и сдача экзамена	36	36	
Общая трудоемкость ч	216	180	36
Зачетные Единицы	6.0	5.0	1.0

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр							
1 Структуры данных	4	4	0	9	0	17	ОПК-3
2 Динамические структуры данных	4	4	8	15	0	31	ОПК-3
3 Деревья	4	0	0	3	0	7	ОПК-3
4 Алгоритмы	4	4	0	9	0	17	ОПК-3
5 Алгоритмы на графах	4	4	4	15	0	27	ОПК-3, ПК-10
6 Алгоритмы сортировки	4	2	4	13	0	23	ОПК-3
7 Алгоритмы поиска	4	0	0	1	0	5	ОПК-3
8 Технологии проектирования и программирования	4	6	0	7	0	17	ПК-10
Итого за семестр	32	24	16	72	0	144	

Согласована на портале № 14517

5 семестр							
9 Тестирование программного обеспечения	2	2	0	5	10	9	ПК-10
10 Объектно-ориентированного подход к разработке ПО	2	4	0	9		15	ОПК-3
11 Гибкие методы разработки ПО	2	2	0	4		8	ПК-10
Итого за семестр	6	8	0	18	10	42	
Итого	38	32	16	90	10	186	

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
4 семестр			
1 Структуры данных	Типы данных с последовательным распределением: векторы, массивы, строки, стеки, деки, очереди.	4	ОПК-3
	Итого	4	
2 Динамические структуры данных	Типы данных с произвольным связанным распределением: односвязные списки, двусвязные списки, циклически связные списки, ассоциативные списки. Стек, дек, очередь. Представление массивом, кольцевым массивом (буфером).	4	ОПК-3
	Итого	4	
3 Деревья	Древовидные структуры данных: представление деревьев в ЭВМ. Бинарные деревья. Основные операции с бинарными деревьями.- обход, поиск, включение (удаление) нового узла в дерево. Сильно-ветвящиеся деревья, Б-деревья	4	ОПК-3
	Итого	4	
4 Алгоритмы	Понятие алгоритма, методы проектирования алгоритмов, модели вычислений, временные и емкостные сложности алгоритмов.	4	ОПК-3
	Итого	4	
5 Алгоритмы на графах	Алгоритмы на графах. Машинное представление графов. Поиск в глубину, поиск в ширину. Деревья. Поиск покрывающего дерева. Определение путей и кратчайших	4	ОПК-3, ПК-10

Согласована на портале № 14517

	путей в графе. Эйлеровы пути в графе. Алгоритмы раскраски графов.		
	Итого	4	
6 Алгоритмы сортировки	Сортировка вставками, сортировка выбором, обменная сортировка, сортировка слиянием, распределяющие сортировки, карманная сортировка, пирамидальная сортировка, бинарная сортировка, внешние сортировки.	4	ОПК-3
	Итого	4	
7 Алгоритмы поиска	Простой поиск, деревья поиска, цифровой поиск, хеширование.	4	ОПК-3
	Итого	4	
8 Технологии проектирования и программирования	Средства проектирования архитектуры и структуры, проектирование логики с учетом надежности и защищенности. CASE-технологии, технологии виртуального программирования и объектно-ориентированного программирования. Технология IDEFx . Унифицированный язык моделирования UML.Модели реализации программных систем. Статические модели: свойства, операции, множественность, деревья наследования. Динамические модели: моделирование поведения программной системы, диаграммы схем состояний, диаграммы деятельности, взаимодействия, сотрудничества, последовательности. Компонентные диаграммы.	4	ПК-10
	Итого	4	
Итого за семестр		32	
5 семестр			
9 Тестирование программного обеспечения	Структурное, функциональное, модульное тестирование.	2	ПК-10
	Итого	2	
10 Объектно-ориентированного подход к разработке ПО	Определение, краткая характеристика. Агрегацией и композиция классов. Понятия и соотношение. Интерфейсы. Проектирование классов. Структура класса. Диаграммы состояний объекта. Способы проектирование методов класса.	2	ОПК-3
	Итого	2	
11 Гибкие методы разработки ПО	Методы гибкой разработки программного обеспечения.	2	ПК-10

Согласована на портале № 14517

	Экстремальное программирование (XP). Технологии разработки SCRUM, Kanban.		
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
Итого		38	

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	10	11
Предшествующие дисциплины											
1 Основы 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	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 14517

ОПК-3	+	+			+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-10	+	+			+	Домашнее задание, 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 практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
4 семестр				
Выступление студента в роли обучающего	6			6
IT-методы		4		4
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			8	8
Итого за семестр:	6	4	8	18
5 семестр				
Итого за семестр:	0	0	0	0
Итого	6	4	8	18

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
2 Динамические структуры данных	Односвязные списки, двусвязные списки, циклически связные списки, ассоциативные списки. Стек, дек, очередь.	8	
	Итого	8	
5 Алгоритмы на графах	Машинное представление графов. Поиск в глубину, поиск в ширину.	4	
	Итого	4	
6 Алгоритмы сортировки	Сортировка вставками, сортировка выбором, обменная сортировка, сортировка слиянием.	4	

Согласована на портале № 14517

	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Структуры данных	Типы данных с последовательным распределением: векторы, массивы, строки, стеки, деки, очереди.	4	ОПК-3
	Итого	4	
2 Динамические структуры данных	Типы данных с произвольным связанным распределением: односвязные списки, двусвязные списки, циклически связные списки, ассоциативные списки. Стек, дек, очередь. Представление массивом, кольцевым массивом (буфером).	4	ОПК-3
	Итого	4	
4 Алгоритмы	Разработка алгоритмов, оформление, основы	4	ОПК-3
	Итого	4	
5 Алгоритмы на графах	Поиск в глубину, поиск в ширину. Деревья. Поиск покрывающего дерева.	4	ОПК-3, ПК-10
	Итого	4	
6 Алгоритмы сортировки	бинарная сортировка, внешние сортировки.	2	ОПК-3
	Итого	2	
8 Технологии проектирования и программирования	Case средства проектирования систем.	6	ПК-10
	Итого	6	
Итого за семестр		24	
5 семестр			
9 Тестирование программного обеспечения	Построение тестов методами белого. черного и серого ящиков.	2	ПК-10
	Итого	2	
10 Объектно-ориентированного подход к разработке ПО	Агрегацией и композиция классов. Интерфейсы. Проектирование классов. Структура класса. Диаграммы состояний объекта. Способы проектирование методов класса.	4	ОПК-3

Согласована на портале № 14517

	Итого	4	
11 Гибкие методы разработки ПО	Применение системы контроля версий Git в командной разработке ПО.	2	ПК-10
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		32	

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
4 семестр				
1 Структуры данных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	9		
2 Динамические структуры данных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	15		
3 Деревья	Проработка лекционного материала	3	ОПК-3	Опрос на занятиях
	Итого	3		
4 Алгоритмы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	9		
5 Алгоритмы на графах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-3, ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по	4		

Согласована на портале № 14517

	лабораторным работам			
	Итого	15		
6 Алгоритмы сортировки	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	13		
7 Алгоритмы поиска	Проработка лекционного материала	1		Опрос на занятиях
	Итого	1		
8 Технологии проектирования и программирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
5 семестр				
9 Тестирование программного обеспечения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
10 Объектно-ориентированного подход к разработке ПО	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		
11 Гибкие методы разработки ПО	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3		Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
Итого за семестр		18		
Итого		126		

Согласована на портале № 14517

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр		
Разработка программного обеспечения в команде.	10	
Итого за семестр	10	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Сравнительный анализ методов контроля целостности файлов.
- Сравнительный анализ алгоритмов сортировок.
- Разработка алгоритмов генерации последовательности псевдослучайных чисел.
- Реализация генетических алгоритмов.
- Работа с файловыми системами.
- Сравнительный анализ алгоритмов поиска.
- Алгоритмы вывода с использованием нечеткой логики.
- Анализ алгоритмов шифрования.
- Алгоритмы на графах.

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
4 семестр				
Домашнее задание	8	8	6	22
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе	12	12	12	36
Итого максимум за период	24	24	22	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	24	48	70	100
5 семестр				
Отчет по курсовой работе			100	100
Итого максимум за период			100	100

Согласована на портале № 14517

Нарастающим итогом	0	0	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)
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. Линев, Алексей Владимирович. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур [Текст] : учебник для вузов / А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастраков ; ред. В. П. Гергель ; Нижегородский государственный университет (Нижний Новгород). - М. : Издательство Московского университета, 2010. - 157 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ./ Никлаус Вирт; Пер. Д. Б. Подшивалов. - М.: Мир, 1989. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем : Учебное пособие для вузов / Сергей Александрович Орлов. - СПб. : Питер, 2002. - 464 с. : ил. - (Учебник для вузов). (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

3. Одинцов И.О. Профессиональное программирование. Системный подход / И. О. Одинцов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 610 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Давыдова Е.М., Мещеряков Р.В. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Технологии и методы программирования». Для специальности 090303 Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/davidova_mp.pdf

Согласована на портале № 14517

2. Давыдова Е.М. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы по дисциплине «Технологии и методы программирования». Для специальности 090303 Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем. Электронный ресурс. Режим доступа [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/davidova_mp_0.pdf

3. Методы программирования : методические указания для студентов специальности 090105 / Р. В. Мещеряков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск : ТУСУР, 2005 - .Ч. 1. - Томск : ТУСУР, 2005. - 273 с. : ил. - Библиогр.: с. 265-266. (наличие в библиотеке ТУСУР - 79 экз.)

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. Национальный открытый институт «ИНТУИТ» – intuit.ru.
2. Документация языка C++ – http://devdocs.io/cpp/

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 лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 3 этаж, ауд. 310. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5151 – 1 шт.; Компьютер лекционный acer travelmate 2300; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 400. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.;

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 402. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb. с широкополосным доступом в Internet, – 15 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 8.1 Professional; Visual Studio 2012; Oracle VM VirtualBox; VMware Player.

Согласована на портале № 14517

Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 7 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 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

Согласована на портале № 14517

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.

Согласована на портале № 14517

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

Технологии и методы программирования

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- программист каф. КИБЭВС Никифоров Д. С.

Экзамен: 4 семестр
Курсовая работа (проект): 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14517

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-10	способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	Должен знать современные технологии и методы программирования; показатели качества программного обеспечения; методологии и методы проектирования программного обеспечения; методы тестирования и отладки программного обеспечения; принципы организации документирования разработки, процесса сопровождения; основные структуры данных и способы их реализации на языке программирования; основные комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы, а также способы их эффективной реализации и оценки сложности.; Должен уметь формировать требования и разрабатывать внешние спецификации для разрабатываемого программного обеспечения; планировать разработку сложного программного обеспечения; проектировать структуру и архитектуру программного обеспечения с использованием современных методологий и средств автоматизации проектирования программного обеспечения; проводить комплексное тестирование и отладку программных систем; проектировать и кодировать алгоритмы с соблюдением требований к качественному стилю программирования; реализовывать основные структуры данных и базовые алгоритмы средствами языков программирования; проводить выбор эффективных способов реализации структур данных и конкретных алгоритмов при решении профессиональных задач; использовать известные методы программирования и возможности базового языка.; Должен владеть навыками разработки, документирования, тестирования и
ОПК-3	способностью применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	

Согласована на портале № 14517

		отладки программного обеспечения в соответствии с современными технологиями и методами программирования; навыками разработки программной документации; навыками программирования с использованием эффективных реализаций структур данных и алгоритмов.;

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-10

ПК-10: способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности.

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, способы, средства, последовательность и содержание этапов разработки автоматизированных систем и подсистем безопасности автоматизированных	применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-	профессиональной терминологией в области информационной безопасности.

Согласована на портале № 14517

	систем.	аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем	
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• Знает в полном объеме каковы методы, способы, средства, последовательность и содержание этапов разработки автоматизированных систем и подсистем безопасности автоматизированных систем. ;	• В полном объеме умеет применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем ;	• В полном объеме владеет профессиональной терминологией в области информационной безопасности. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает на продвинутом уровне каковы методы,	• На продвинутом уровне умеет применять знания	• На продвинутом уровне владеет профессиональной

Согласована на портале № 14517

	способы, средства, последовательность и содержание этапов разработки автоматизированных систем и подсистем безопасности автоматизированных систем. ;	в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем ;	терминологией в области информационной безопасности. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает на базовом уровне каковы методы, способы, средства, последовательность и содержание этапов разработки автоматизированных систем и подсистем безопасности автоматизированных систем. ;	• На базовом уровне умеет применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем ;	• На базовом уровне владеет профессиональной терминологией в области информационной безопасности. ;

2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности.

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 информационные технологии, используемые в автоматизированных системах.	применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	инструментальными средствами программирования
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 14517

	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• Знает в полном объеме основные информационные технологии, используемые в автоматизированных системах. ;	• В полном объеме умеет применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности ;	• В полном объеме владеет инструментальными средствами программирования ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает на продвинутом уровне основные информационные технологии, используемые в автоматизированных системах. ;	• На продвинутом уровне умеет применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности ;	• На продвинутом уровне владеет инструментальными средствами программирования ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает на базовом уровне основные информационные технологии, используемые в автоматизированных системах. ;	• На базовом уровне умеет применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности ;	• На базовом уровне владеет инструментальными средствами программирования ;

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

Согласована на портале № 14517

образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы домашних заданий

– Задание: Разработать алгоритмы для решения задач. 2. Задана последовательность натуральных чисел из диапазона [1, 2147483647] . Количество чисел в этой последовательности не превышает 100000. Необходимо определить, можно ли выстроить эти числа в отрезок арифметической прогрессии. При необходимости для построения прогрессии порядок чисел в последовательности можно изменять. Например, из чисел последовательности 9 6 15 21 12 18 МОЖНО построить арифметическую прогрессию, а из чисел последовательности 12456789 НЕЛЬЗЯ построить прогрессию.

– Задание: Разработать алгоритмы для решения задачи: задана последовательность натуральных чисел из диапазона [1, 2147483647] . Количество чисел в этой последовательности не превышает 100000. Необходимо определить, можно ли выстроить эти числа в отрезок арифметической прогрессии. При необходимости для построения прогрессии порядок чисел в последовательности можно изменять. Например, из чисел последовательности 9 6 15 21 12 18 МОЖНО построить арифметическую прогрессию, а из чисел последовательности 12456789 НЕЛЬЗЯ построить прогрессию.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Типы данных с последовательным распределением: векторы, массивы, строки, стеки, деки, очереди.

– Типы данных с произвольным связанным распределением: односвязные списки, двусвязные списки, циклически связные списки, ассоциативные списки. Стек, дек, очередь. Представление массивом, кольцевым массивом (буфером).

– Древовидные структуры данных: представление деревьев в ЭВМ. Бинарные деревья. Основные операции с бинарными деревьями.- обход, поиск, включение (удаление) нового узла в дерево. Сильно-ветвящиеся деревья, Б-деревья

– Понятие алгоритма, методы проектирования алгоритмов, модели вычислений, временные и емкостные сложности алгоритмов.

– Алгоритмы на графах. Машинное представление графов. Поиск в глубину, поиск в ширину. Деревья. Поиск покрывающего дерева. Определение путей и кратчайших путей в графе. Эйлеровы пути в графе. Алгоритмы раскраски графов.

– Сортировка вставками, сортировка выбором, обменная сортировка, сортировка слиянием, распределяющие сортировки, карманная сортировка, пирамидальная сортировка, бинарная сортировка, внешние сортировки.

– Простой поиск, деревья поиска, цифровой поиск, хеширование.

– Средства проектирования архитектуры и структуры, проектирование логики с учетом надежности и защищенности. CASE-технологии, технологии виртуального программирования и объектно-ориентированного программирования. Технология IDEFx . Унифицированный язык моделирования UML.Модели реализации программных систем. Статические модели: свойства, операции, множественность, деревья наследования. Динамические модели: моделирование поведения программной системы, диаграммы схем состояний, диаграммы деятельности, взаимодействия, сотрудничества, последовательности. Компонентные диаграммы.

– Структурное, функциональное, модульное тестирование.

– Определение, краткая характеристика. Агрегацией и композиция классов. Понятия и соотношение. Интерфейсы. Проектирование классов. Структура класса. Диаграммы состояний объекта. Способы проектирование методов класса.

– Методы гибкой разработки программного обеспечения. Экстремальное программирование (XP). Технологии разработки SCRUM, Kanban.

3.3 Экзаменационные вопросы

– Понятие алгоритма, методы проектирования алгоритмов, модели вычислений, временные и емкостные сложности алгоритмов, Средства проектирования архитектуры и структуры, проектирование логики с учетом надежности и защищенности. CASE-технологии, технологии виртуального программирования и объектно-ориентированного программирования.

Согласована на портале № 14517

Технология IDEFx . Унифицированный язык моделирования UML. Модели реализации программных систем. Статические модели: свойства, операции, множественность, деревья наследования. Динамические модели: моделирование поведения программной системы, диаграммы схем состояний, диаграммы деятельности, взаимодействия, сотрудничества, последовательности. Компонентные диаграммы Функциональные возможности. Функциональная пригодность. Правильность (корректность). Способность к взаимодействию. Защищенность. Надежность. Эффективность. Практичность (применимость). Мобильность. Документы управления разработкой ПС. Документы, входящие в состав ПС.

3.4 Темы лабораторных работ

– Односвязные списки, двусвязные списки, циклически связные списки, ассоциативные списки. Стек, дек, очередь.

– Машинное представление графов. Поиск в глубину, поиск в ширину.

– Сортировка вставками, сортировка выбором, обменная сортировка, сортировка слиянием.

3.5 Темы курсовых проектов (работ)

– Сравнительный анализ методов контроля целостности файлов.

– Сравнительный анализ алгоритмов сортировок.

– Разработка алгоритмов генерации последовательности псевдослучайных чисел.

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. Линев, Алексей Владимирович. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур [Текст] : учебник для вузов / А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастраков ; ред. В. П. Гергель ; Нижегородский государственный университет (Нижний Новгород). - М. : Издательство Московского университета, 2010. - 157 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ./ Никлаус Вирт; Пер. Д. Б. Подшивалов. - М.: Мир, 1989. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем : Учебное пособие для вузов / Сергей Александрович Орлов. - СПб. : Питер, 2002. - 464 с. : ил. - (Учебник для вузов). (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

3. Одинцов И.О. Профессиональное программирование. Системный подход / И. О. Одинцов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 610 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Давыдова Е.М., Мещеряков Р.В. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Технологии и методы программирования». Для специальности 090303 Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/davidova_mp.pdf

2. Давыдова Е.М. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы по дисциплине «Технологии и методы программирования». Для специальности 090303 Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем. Электронный ресурс. Режим доступа [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/davidova_mp_0.pdf

3. Методы программирования : методические указания для студентов специальности 090105 / Р. В. Мещеряков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный

Согласована на портале № 14517

университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск : ТУСУР, 2005 - .Ч. 1. - Томск : ТУСУР, 2005. - 273 с. : ил. - Библиогр.: с. 265-266. (наличие в библиотеке ТУСУР - 79 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Национальный открытый институт «ИНТУИТ» – intuit.ru.
2. Документация языка C++ – http://devdocs.io/cpp/

Согласована на портале № 14517