

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: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы программирования

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**

Курс: **1, 2**

Семестр: **2, 3**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	18	46	часов
2	Лабораторные работы	36	36	72	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	64	90	154	часов
5	Самостоятельная работа	44	18	62	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	216	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
8	Общая трудоемкость	108	144	252	часов
		3.0	4.0	7.0	3.E

Зачет: 2 семестр

Экзамен: 3 семестр

Курсовая работа (проект): 3 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12 ноября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

заведующий каф. КУДР _____

А. Г. Лоцилов

доцент каф. КУДР _____

А. А. Бомбизов

Заведующий обеспечивающей каф.
КУДР _____

А. Г. Лоцилов

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

Декан РКФ _____

Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
КУДР _____

А. Г. Лоцилов

Эксперт:

доцент каф. КУДР _____

С. А. Артищев

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы программирования» является обеспечение необходимого уровня компетенций студентов-бакалавров специальности 11.03.03 - «Конструирование и технология электронных средств» в области современных информационных технологий обработки и хранения информации, основ алгоритмизации и прикладного программирования с использованием языков программирования высокого уровня.

1.2. Задачи дисциплины

- знакомство с основными принципами организации записи, хранения и чтения информации;
- овладение компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации;
- знакомство с понятием алгоритма и алгоритмическими системами;
- получение практических навыков программирования на языках программирования высокого уровня.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы программирования» (Б1.Б.16) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование РЭС, Введение в теорию исследований и проектирования (ГПО1), Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Микропроцессорные устройства, Программирование микроконтроллеров, Проектирование систем на кристалле.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основы информационных технологий и требования к информационной безопасности; принципы организации записи, хранения и чтения информации в ЭВМ; принципы алгоритмизации и программирования; синтаксис языка программирования C/C++; основы алгоритмического и структурного программирования; основы информационных технологий и требования к информационной безопасности.

- **уметь** разрабатывать алгоритмы решения задач; работать с программными средствами общего назначения; разрабатывать программное обеспечение средствами объектно-ориентированного языка C++ и использовать его на практике.

- **владеть** навыками работы с компьютером; навыками программирования на языке высокого уровня.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	154	64	90
Лекции	46	28	18
Лабораторные работы	72	36	36

Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	36		36
Самостоятельная работа (всего)	62	44	18
Выполнение курсового проекта (работы)	2		2
Оформление отчетов по лабораторным работам	45	37	8
Проработка лекционного материала	15	7	8
Всего (без экзамена)	216	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость ч	252	108	144
Зачетные Единицы	7.0	3.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Основы алгоритмического и структурного программирования	4	4	5	0	13	ОПК-6, ОПК-9
2 Операторы	4	8	5	0	17	ОПК-6, ОПК-9
3 Массивы и строки	4	8	5	0	17	ОПК-6, ОПК-9
4 Указатели	4	0	5	0	9	ОПК-6, ОПК-9
5 Функции	4	8	5	0	17	ОПК-6, ОПК-9
6 Структуры, объединения, перечисления и декларации	4	0	9	0	13	ОПК-6, ОПК-9
7 Файловый ввод-вывод	4	8	10	0	22	ОПК-6, ОПК-9
Итого за семестр	28	36	44	0	108	
3 семестр						
8 Основы объектно-ориентированного программирования. Классы	4	4	3	36	11	ОПК-6, ОПК-9
9 Наследование	2	4	3		9	ОПК-6, ОПК-9

10 Полиморфизм	2	8	3		13	ОПК-6, ОПК-9
11 Шаблоны	2	0	1		3	ОПК-6, ОПК-9
12 Qt. Структура проекта. Основные типы	2	4	3		9	ОПК-6, ОПК-9
13 Qt. Создание графического интерфейса	2	8	1		11	ОПК-6, ОПК-9
14 Qt. Разработка приложений с графическим интерфейсом	2	8	3		13	ОПК-6, ОПК-9
15 Qt. Дополнительные средства.	2	0	1		3	ОПК-6, ОПК-9
Итого за семестр	18	36	18	36	108	
Итого	46	72	62	36	216	

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
2 семестр			
1 Основы алгоритмического и структурного программирования	Понятие алгоритма. Принципы структурного программирования. Основные понятия языка. Базовые типы данных. Переменные и константы. Имена переменных. Выражения. Ввод и вывод информации. Примеры простейших программ.	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
2 Операторы	Логические значения True и False в языке C. Условные операторы. Вложенные условные операторы if. Лестница if-else-if. Оператор цикла. Оператор перехода. Оператор-выражение. Блок операторов. Примеры программ с использованием операторов.	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
3 Массивы и строки	Одномерные массивы. Создание указателя на массив. Передача одномерного массива в функцию. Строки. Двухмерные массивы. Многомерные массивы. Индексация указателей. Инициализация массивов. Массивы переменной длины. Приемы использования массивов и строк.	4	ОПК-6, ОПК-9

	Итого	4	
4 Указатели	Понятие указателя. Указательные переменные. Операции для работы с указателями. Указательные выражения. Указатели и массивы Многоуровневая адресация. Инициализация указателей. Указатели на функции. Трудности при работе с указателями	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
5 Функции	Определение функции. Область действия функции. Аргументы функции. Оператор return. Рекурсия. Прототип функции. Объявление списков параметров переменной длины. Ключевое слово inline. Примеры использования функций.	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
6 Структуры, объединения, перечисления и декларации	Структуры. Массивы структур. Передача структур функциям. Указатели на структуры. Массивы и структуры внутри структур. Объединения. Битовые поля. Перечисления. Важное различие между C и C++ в описании структур. Использование sizeof для обеспечения переносимости. Средство typedef. Пример работы со структурами.	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
7 Файловый ввод-вывод	Файловый ввод / вывод в C и C++. Поток и файлы. Основы файловой системы. Функции fread() и fwrite(). Ввод/вывод при прямом доступе: функция fseek(). Функции fprintf() и fscanf(). Стандартные потоки. Примеры работы с файлами.	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
3 семестр			
8 Основы объектно-ориентированного программирования. Классы	Основы объектно-ориентированного программирования. Описание класса. Инкапсуляция. Описание объектов. Указатель this. Конструкторы. Деструкторы. Перегрузка операций. Рекомендации по составу класса.	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
9 Наследование	Понятие базового и производного классов. Ключи доступа. Простое наследование. Механизм позднего связывания. Конструкторы и деструкторы в производных классах. Множественное	2	ОПК-6, ОПК-9

	наследование. Отличия структур и объединений от классов.		
	Итого	2	
10 Полиморфизм	Примеры полиморфизма. Отношения между объектами иерархии: вызов функции базового класса из объектов производного; установка указателя производного класса на объекты базового; вызов функции производного класса через указатели базового; виртуальные функции; допустимые присваивания объектов указателям базового и производного классов. Абстрактные и чисто виртуальные функции. Виртуальные деструкторы. Динамическое связывание.	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
11 Шаблоны	Шаблоны функций. Перегрузка шаблонов функций. Шаблоны классов. Нетиповые параметры и типы по умолчанию для шаблонов класса. Дополнительные сведения.	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
12 Qt. Структура проекта. Основные типы	История Qt. Основные составляющие Qt. Консольный проект Qt. Контейнеры и классы в Qt. Строки. Файлы. Основные горячие клавиши. Первый оконный проект. Структура.	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
13 Qt. Создание графического интерфейса	Виджеты, компоновка. Сигнально-слотовые соединения. Создание сигналов (signals) и слотов (slots). Элементы графического интерфейса.	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
14 Qt. Разработка приложений с графическим интерфейсом	Окна. Класс QMainWindow. Разработка интерфейса при помощи Qt Designer. Программирование формы, созданной в Qt Designer. Ресурсы программы. Стандартные диалоги. Создание собственных диалогов. Сохранение настроек приложения	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
15 Qt. Дополнительные средства.	Работа с COM-портом. Примеры.	2	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		46	

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	12	13	14	15
Предшествующие дисциплины															
1 Информатика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины															
1 Автоматизированное проектирование РЭС	+								+						
2 Введение в теорию исследований и проектирования (ГПО1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Микропроцессорные устройства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Программирование микроконтроллеров	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Проектирование систем на кристалле	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

	Виды занятий	Формы контроля
--	--------------	----------------

Компетенции	Лекции	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОПК-6	+	+	+	+	Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Отчет по курсовой работе
ОПК-9	+	+	+	+	Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Отчет по курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

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
2 семестр			
1 Основы алгоритмического и структурного программирования	Линейные программы	4	ОПК-6,
	Итого	4	ОПК-9

2 Операторы	Ветвления	4	ОПК-6, ОПК-9
	Циклические программы	4	
	Итого	8	
3 Массивы и строки	Работа с массивами	4	ОПК-6, ОПК-9
	Работа со строками	4	
	Итого	8	
5 Функции	Функции	8	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	8	
7 Файловый ввод-вывод	Работа с файлами	8	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
3 семестр			
8 Основы объектно-ориентированного программирования. Классы	Создание и использование классов	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
9 Наследование	Наследование	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
10 Полиморфизм	Полиморфизм	4	ОПК-6, ОПК-9
	Шаблоны	4	
	Итого	8	
12 Qt. Структура проекта. Основные типы	Создание простейших приложений в Qt Creator	4	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	4	
13 Qt. Создание графического интерфейса	Создание простейших приложений в Qt Creator	8	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	8	
14 Qt. Разработка приложений с графическим интерфейсом	Создание GUI в Qt Creator. Механизм сигналов и слотов	8	ОПК-6, ОПК-9
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля

2 семестр				
1 Основы алгоритмического и структурного программирования	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
2 Операторы	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
3 Массивы и строки	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Зачет, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
4 Указатели	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Зачет, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
5 Функции	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Зачет, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
6 Структуры, объединения, перечисления и декларации	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Зачет, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	9		
7 Файловый ввод-вывод	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Зачет, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	9		
	Итого	10		
Итого за семестр		44		
3 семестр				
8 Основы объектно-ориентированного программирования. Классы	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Защита курсовых проектов (работ), Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		

9 Наследование	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Защита курсовых проектов (работ), Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		
10 Полиморфизм	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Защита курсовых проектов (работ), Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		
11 Шаблоны	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Экзамен
	Итого	1		
12 Qt. Структура проекта. Основные типы	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Защита курсовых проектов (работ), Защита отчета, Отчет по курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	3		
13 Qt. Создание графического интерфейса	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Экзамен
	Итого	1		
14 Qt. Разработка приложений с графическим интерфейсом	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Выполнение курсового проекта (работы)	2		
	Итого	3		
15 Qt. Дополнительные средства.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-6, ОПК-9	Экзамен
	Итого	1		
Итого за семестр		18		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		98		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Понятие алгоритма. Принципы структурного программирования. Основные понятия языка. Базовые типы данных. Переменные и константы. Имена переменных. Выражения. Ввод и вывод информации. Примеры простейших программ.

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
3 семестр		
Разработка программы на заданную тему. Составление отчета с описанием математического обеспечения, алгоритмов работы, исходного кода программы, интерфейсов взаимодействия с пользователем, входных и выходных данных, а также протокола тестирования разработанной программы.	36	ОПК-6, ОПК-9
Итого за семестр	36	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Длинные числа.
- Матричная арифметика.
- Обращение матрицы.
- Вычисление собственных значений матрицы.
- Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
- Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса - Зейделя.
- Вычисление определённых интегралов методом прямоугольников.
- Вычисление определённых интегралов методом трапеций.
- Вычисление определённых интегралов методом Симпсона.
- Вычисление определённых интегралов методом Гаусса.
- Оптимизация функции методом золотого сечения.
- Оптимизация функции методом Ньютона.
- Оптимизация функции методом координатного спуска.
- Оптимизация функции методом градиентного спуска.
- Расчет погонной электрической емкости микрополосковой линии передачи с использованием метода сеток.
- Аппроксимация экспериментальных данных методом наименьших квадратов (МНК).
- Разработка Web-сайта.
- Компонент для отображения графиков.
- Другая тема, по согласованию с преподавателем.

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
2 семестр				
Зачет			20	20
Защита отчета	15	15	10	40
Отчет по лабораторной	15	15	10	40

работе				
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100
3 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)	8	8	6	22
Защита отчета	4	4	3	11
Отчет по курсовой работе	8	8	10	26
Отчет по лабораторной работе	4	4	3	11
Итого максимум за период	24	24	22	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	24	48	70	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. Язык программирования C++. Лекции и упражнения [Текст] : научно-популярное издание / С. Прата ; пер.: Ю. И. Корниенко, А. А. Моргунова. - 6-е изд. - М. : Вильямс, 2013. - 1248 с.

(наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

2. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] : учебник для вузов / Т. А. Павловская. - СПб. : ПИТЕР, 2013. - 461 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

3. Объектно-ориентированное программирование: Курс лекций / Панов С. А., Ганджа Т. В. - 2015. 110 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5009>, дата обращения: 10.05.2017.

4. Объектно-ориентированное программирование: методические указания к самостоятельной работе по выполнению лабораторных и практических работ для студентов 09.03.02 «Информационные системы и технологии»: Учебное-методическое пособие / Шельмина Е. А. - 2015. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6216>, дата обращения: 10.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Кудинов Ю. И. Пашенко Ф. Ф. Основы современной информатики [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2011. - 256 с. – Электрон. текстовые дан. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/reader/book/68468/#1>

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Язык программирования С++. Лекции и упражнения [Текст] : научно-популярное издание / С. Прага ; пер.: Ю. И. Корниенко, А. А. Моргунова. - 6-е изд. - М. : Вильямс, 2013. - 1248 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

2. Объектно-ориентированное программирование: Методические указания к лабораторным работам / Панов С. А., Ганджа Т. В. - 2015. 102 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5010>, дата обращения: 10.05.2017.

3. Объектно-ориентированное программирование: Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов направления 09.03.04 «Программная инженерия» / Морозова Ю. В. - 2016. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6321>, дата обращения: 10.05.2017.

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. Поисковые системы сети Интернет

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 40, 4 этаж, ауд. 425. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 12 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; MatCAD v14; пакет прикладных программ Microsoft Office (Open Office); среды разработки: Dev C++, Qt Creator.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 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.

Объем часов, предусмотренных учебным планом для изучения дисциплины, позволяет осветить только наиболее важные моменты и раскрыть базовые понятия при чтении лекций. Поэтому при реализации программы студенты должны работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к лабораторным работам. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии познакомиться их с основными положениями и требованиями рабочей программы, с подлежащими изучению темами, списком основной и дополнительной литературы, с положениями балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости. На лекциях необходимо обращать внимание на особенности применения рассматриваемого материала в последующих курсах, а также в будущей профессиональной деятельности специалистов. Для увеличения заинтересованности и повышения их компетенций следует в учебном процессе применять интерактивные методы обучения.

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

Основы программирования

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**

Курс: **1, 2**

Семестр: **2, 3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- заведующий каф. КУДР А. Г. Лоцилов
- доцент каф. КУДР А. А. Бомбизов

Зачет: 2 семестр

Экзамен: 3 семестр

Курсовая работа (проект): 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
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Должен знать основы информационных технологий и требования к информационной безопасности; принципы организации записи, хранения и чтения информации в ЭВМ; принципы алгоритмизации и программирования; синтаксис языка программирования C/C++; основы алгоритмического и структурного программирования; основы информационных технологий и требования к информационной безопасности. ; Должен уметь разрабатывать алгоритмы решения задач; работать с программными средствами общего назначения; разрабатывать программное обеспечение средствами объектно-ориентированного языка C++ и использовать его на практике. ; Должен владеть навыками работы с компьютером; навыками программирования на языке высокого уровня. ;
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	

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 ОПК-9

ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

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	основы информационных технологий и требования к информационной безопасности; принципы алгоритмизации и программирования; синтаксис языка программирования C/C++; основы объектно-ориентированного программирования в C++.	разрабатывать алгоритмы решения задач; разрабатывать программное обеспечение средствами объектно-ориентированного языка C++ и использовать его на практике.	навыками работы с компьютером; навыками программирования на языке высокого уровня.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); 	<ul style="list-style-type: none"> Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); 	<ul style="list-style-type: none"> Лабораторные работы; Самостоятельная работа; Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Отчет по курсовой работе; Зачет; Экзамен; Курсовая работа (проект); 	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Защита курсовых проектов (работ); Отчет по курсовой работе; Зачет; Экзамен; Курсовая работа (проект); 	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Защита курсовых проектов (работ); Отчет по курсовой работе; Зачет; 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)	<ul style="list-style-type: none"> глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает;; знает основы информационных технологий 	<ul style="list-style-type: none"> умеет анализировать поставленные задачи и разрабатывать эффективные алгоритмы их решения;; умеет разрабатывать программное обеспечение с для решения задач 	<ul style="list-style-type: none"> владеет навыками работы с компьютером; ; в совершенстве владеет навыками программирования на языке высокого уровня.;

	и требования к информационной безопасности; Знает принципы алгоритмизации и программирования;; • синтаксис и основы объектно-ориентированного программирования в C++. ;	поиска, хранения, обработки и анализа информации. ;	
Хорошо (базовый уровень)	• Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос;	• умеет решать типовые задачи;; • применяет методы анализа в незнакомых ситуациях; ; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать эффективность предложенных решений.;	• критически осмысливает полученные знания; владеет разными способами решения типовых задач; ; • может интерпретировать и иллюстрировать полученные результаты; самостоятельно решает поставленные задачи.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определение основных понятий; ; • знает основные конструкции языка программирования;; • имеет представление о методах обработки, хранения и передачи информации.;	• умеет решать поставленные задачи, следуя формализованному алгоритму; ; • умеет объяснить результаты своей работы.;	• владеет базовыми навыками работы с компьютером;; • владеет навыками программирования; ; • выполняет поставленные задачи под наблюдением преподавателя.;

2.2 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

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	принципы организации записи, хранения и чтения информации в ЭВМ; принципы алгоритмизации и программирования; синтаксис языка программирования C/C++; основы алгоритмического и структурного программирования.	разрабатывать алгоритмы решения задач; работать с программными средствами общего назначения.	навыками компьютерного поиска, хранения и обработки (редактирования) информации; навыками программирования на языке высокого уровня.
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

	бота; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	бота; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Зачет; • 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)	<ul style="list-style-type: none"> в совершенстве знает современные методы обработки хранения и передачи информации, принципы алгоритмизации и программирования;; глубоко знает синтаксис и алгоритмического и структурного программирования;; глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает.; 	<ul style="list-style-type: none"> умеет разрабатывать программное обеспечение с для решения задач поиска, хранения, обработки и анализа информации; ; умеет анализировать поставленные задачи и разрабатывать эффективные алгоритмы их решения.; 	<ul style="list-style-type: none"> владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач; ; владеет навыками компьютерного поиска, хранения и обработки (редактирования) информации;; в совершенстве владеет навыками программирования на языке высокого уровня. ;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос;; знает синтаксис языка C/ C++;; знает алгоритмы решения типовых задач.; 	<ul style="list-style-type: none"> умеет решать типовые задачи;; применяет методы анализа в незнакомых ситуациях;; умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать эффективность предложенных решений.; 	<ul style="list-style-type: none"> критически осмысливает полученные знания; владеет разными способами решения типовых задач;; может интерпретировать и иллюстрировать полученные результаты; ; самостоятельно решает поставленные задачи.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> знает основные конструкции языка программирования; ; 	<ul style="list-style-type: none"> владеет разносторонними навыками и приемами выполнения 	<ul style="list-style-type: none"> владеет базовыми навыками программирования;;

	<ul style="list-style-type: none"> • имеет представление о методах обработки, хранения и передачи информации;; • дает определение основных понятий.; 	<ul style="list-style-type: none"> • практических задач;; • владеет навыками компьютерного поиска, хранения и обработки (редактирования) информации; ; • в совершенстве владеет навыками программирования на языке высокого уровня.; 	<ul style="list-style-type: none"> • выполняет поставленные задачи под наблюдением преподавателя.;
--	--	---	---

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 Зачёт

– Отсутствие задолженности по лабораторным работам. Собеседование по материалу, изученному в течение семестра.

3.2 Экзаменационные вопросы

– Понятие алгоритма. Принципы структурного программирования. Основные понятия языка. Базовые типы данных. Переменные и константы. Имена переменных. Выражения. Ввод и вывод информации. Примеры простейших программ.

3.3 Темы лабораторных работ

- Линейные программы
- Ветвления
- Циклические программы
- Работа с массивами
- Работа со строками
- Функции
- Работа с файлами
- Создание и использование классов
- Наследование
- Полиморфизм
- Шаблоны
- Создание простейших приложений в Qt Creator
- Создание GUI в Qt Creator. Механизм сигналов и слотов
- Создание простейших приложений в Qt Creator

3.4 Темы курсовых проектов (работ)

- 1. Длинные числа.
- 2. Матричная арифметика.
- 3. Обращение матрицы.
- 4. Вычисление собственных значений матрицы.
- 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
- 6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса - Зейделя.
- 7. Решение систем нелинейных алгебраических уравнений методом Ньютона-Рафсона.
- 8. Вычисление определённых интегралов методом прямоугольников.
- 9. Вычисление определённых интегралов методом трапеций.
- 10. Вычисление определённых интегралов методом Симпсона.
- 11. Вычисление определённых интегралов методом Гаусса.

- 12. Оптимизация функции методом золотого сечения.
- 13. Оптимизация функции методом Ньютона.
- 14. Оптимизация функции методом координатного спуска.
- 15. Оптимизация функции методом градиентного спуска.
- 16. Расчет погонной электрической емкости микрополосковой линии передачи с использованием метода сеток.
- 17. Аппроксимация экспериментальных данных методом наименьших квадратов (МНК).
- 18. Интерполяции табулированной функции полиномами
- 19. Аппроксимации табулированной функции полиномами
- 20. Разработка компонента для отображения графиков.

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. Язык программирования С++. Лекции и упражнения [Текст] : научно-популярное издание / С. Прага ; пер.: Ю. И. Корниенко, А. А. Моргунова. - 6-е изд. - М. : Вильямс, 2013. - 1248 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] : учебник для вузов / Т. А. Павловская. - СПб. : ПИТЕР, 2013. - 461 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
3. Объектно-ориентированное программирование: Курс лекций / Панов С. А., Ганджа Т. В. - 2015. 110 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5009>, свободный.
4. Объектно-ориентированное программирование: методические указания к самостоятельной работе по выполнению лабораторных и практических работ для студентов 09.03.02 «Информационные системы и технологии»: Учебное-методическое пособие / Шельмина Е. А. - 2015. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6216>, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Кудинов Ю. И. Пашенко Ф. Ф. Основы современной информатики [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2011. - 256 с. – Электрон. текстовые дан. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/reader/book/68468/#1>

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Язык программирования С++. Лекции и упражнения [Текст] : научно-популярное издание / С. Прага ; пер.: Ю. И. Корниенко, А. А. Моргунова. - 6-е изд. - М. : Вильямс, 2013. - 1248 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Объектно-ориентированное программирование: Методические указания к лабораторным работам / Панов С. А., Ганджа Т. В. - 2015. 102 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5010>, свободный.
3. Объектно-ориентированное программирование: Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов направления 09.03.04 «Программная инженерия» / Морозова Ю. В. - 2016. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6321>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы сети Интернет