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

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	З.Е

Зачет: 2 семестр
Экзамен: 3 семестр
Курсовая работа (проект): 3 семестр

Согласована на портале № 19495

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 194 от «13» 1 2017 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 19495

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. Лощилов

доцент каф. КУДР _____ А. А. Бомбизов

Заведующий обеспечивающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

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

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

Эксперт:

доцент каф. КУДР _____ С. А. Артищев

Согласована на портале № 19495

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 С/С++; 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 С++ 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

Согласована на портале № 19495

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

Согласована на портале № 19495

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 С. 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

Согласована на портале № 19495

	Итого	4	
4 Указатели	Понятие указателя. Указательные переменные. Операции для работы с указателями. Указательные выражения. Указатели и массивыМногоуровневая 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++. Потоки и файлы. Основы файловой системы. Функции fread() и fwrite(). Ввод/вывод при прямом доступе: функция fseek(). Функции fprinf() 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

Согласована на портале № 19495

	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	

Согласована на портале № 19495

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

Согласована на портале № 19495

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, ОПК-9
	Итого	4	

Согласована на портале № 19495

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

Согласована на портале № 19495

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		

Согласована на портале № 19495

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.

Согласована на портале № 19495

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

Согласована на портале № 19495

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.

Согласована на портале № 19495

(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. Пащенко 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. Прата ; 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.

Согласована на портале № 19495

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.

Объём 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 познакомить 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.

Согласована на портале № 19495

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.

Согласована на портале № 19495

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

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. Лощилов
- доцент каф. КУДР А. А. Бомбизов

Зачет: 2 семестр
Экзамен: 3 семестр
Курсовая работа (проект): 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19495

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 С/С++; 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 С++ 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

Согласована на портале № 19495

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	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная 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 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает;; • знает основы информационных технологий	• умеет анализировать поставленные задачи и разрабатывать эффективные алгоритмы их решения;; • умеет разрабатывать программное обеспечение с для решения задач	• владеет навыками работы с компьютером; ; • в совершенстве владеет навыками программирования на языке высокого уровня.;

Согласована на портале № 19495

	и требования к информационной безопасности; Знает принципы алгоритмизации и программирования;; • синтаксис и основы объектно-ориентированного программирования в С++. ;	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 за дачи, 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 С/С++; 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 ра-	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная ра-	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 19495

	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)	• 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.;	• умеет разрабатывать программное обеспечение с для решения задач поиска, хранения, обработки и анализа информации; ; • умеет анализировать поставленные задачи и разрабатывать эффективные алгоритмы их решения.;	• 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)	• твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос;; • знает синтаксис языка С/ С++;; • знает алгоритмы решения типовых задач.;	• 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)	• знает основные конструкции языка программирования; ;	• владеет разносторонними навыками и приемами выполнения	• владеет базовыми навыками программирования;;

Согласована на портале № 19495

	• имеет представление о методах обработки, хранения и передачи информации;; • дает определение основных понятий.;	практических задач;; • владеет навыками компьютерного поиска, хранения и обработки (редактирования) информации; ; • в совершенстве владеет навыками программирования на языке высокого уровня.;	• 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.

Согласована на портале № 19495

– 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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. 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. C/C++. 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. Пащенко 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 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. 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

Согласована на портале № 19495