

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

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

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Языки программирования для обработки сигналов и изображений

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	58	58	часов
5	Самостоятельная работа	86	86	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф.ТУ _____

М. И. Курячий

ассистент каф. ТУ _____

Ф. Д. Михальков

Заведующий обеспечивающей каф.
ТУ _____

Т. Р. Газизов

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

Декан РТФ _____

К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
ТУ _____

Т. Р. Газизов

Эксперт:

доцент каф.ТУ _____

А. Н. Булдаков

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение студентами способов представления сигналов и изображений в ЭВМ, методов обработки и анализа сигналов и изображений с помощью объектно-ориентированного языка программирования высокого уровня C#

1.2. Задачи дисциплины

- усвоение современных способов представления сигналов и изображений
- усвоение основных способов преобразования изображений
- изучение способов реализации основных алгоритмов обработки сигналов и изображений с помощью изучаемого языка программирования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Языки программирования для обработки сигналов и изображений» (Б1.В.ОД.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Цифровое телевидение.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;
- ОПК-4 способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;
- ПК-2 способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
- ПК-3 способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** - основы объектно-ориентированных языков программирования; - основы теории и математические модели дискретных сигналов и систем; - основные принципы и способы представления и преобразования изображений; - основные алгоритмы преобразования сигналов и изображений
- **уметь** - реализовывать основные алгоритмы обработки сигналов и изображений с помощью изучаемого языка программирования; - анализировать дискретные и цифровые сигналы и системы во временной и частотной областях; - анализировать и преобразовывать растровые и векторные изображения; - использовать соответствующую научно-техническую и справочную литературу
- **владеть** - методами выбора и программной реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов и изображений; - навыками компьютерного моделирования базовых алгоритмов цифровой обработки сигналов на языке Си

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	58	58
Лекции	24	24

Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	86	86
Оформление отчетов по лабораторным работам	38	38
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Принципы объектно-ориентированного программирования (ООП)	2	2	0	6	10	ОПК-2, ОПК-4
2 Функции и возвращаемые значения	2	2	0	6	10	ОПК-2, ОПК-4
3 Базовые и производные классы	4	2	0	6	12	ОПК-2, ОПК-4
4 Файловый ввод-вывод	2	2	0	6	10	ОПК-2, ОПК-4
5 Представление цветовой информации	2	2	4	16	24	ПК-2, ПК-3
6 Пространственные модели представления объектов	4	2	4	16	26	ПК-2, ПК-3
7 Растровая и векторная графика	4	2	4	16	26	ПК-2, ПК-3
8 Фильтры изображений и аффинные преобразования	4	4	4	14	26	ПК-2, ПК-3
Итого за семестр	24	18	16	86	144	
Итого	24	18	16	86	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Принципы объектно-ориентированного программирования (ООП)	Вводная лекция. Парадигмы программирования. Принципы объектно-ориентированного программирования (ООП). Язык программирования C#. Простейшая программа на языке C#	2	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	2	
2 Функции и возвращаемые значения	Ветвление алгоритмов, циклы. Функции и возвращаемые значения. Рекурсия. Оператор Switch-case	2	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	2	
3 Базовые и производные классы	Принципы ООП: инкапсуляция. Отношения между классами (агрегация/композиция). Принципы ООП: наследование/реализация. Базовые и производные классы. Интерфейсы. Принципы ООП: полиморфизм. Перегрузка методов	4	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	4	
4 Файловый ввод-вывод	Делегаты и события как механизм обмена информацией между сущностями. Понятие потока. Файловый ввод-вывод	2	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	2	
5 Представление цветовой информации	Представление цветовой информации. RGB, CMYK, HSV-модели. Понятие яркости	2	ПК-2, ПК-3
	Итого	2	
6 Пространственные модели представления объектов	Пространственные модели представления объектов. Вершины, грани, ребра, сплайны	4	ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
7 Растровая и векторная графика	Представление изображений в C#. Классы Bitmap и Image. Растровая и векторная графика	4	ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
8 Фильтры изображений и аффинные преобразования	Фильтры изображений. Фильтр размытия, фильтр контрастности. Аффинные преобразования. Заключительная лек-	4	ПК-2, ПК-3

	ция		
	Итого	4	
Итого за семестр		24	

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
Предшествующие дисциплины								
1 Цифровое телевидение	+	+	+	+	+	+	+	
Последующие дисциплины								
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+		+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по практическому занятию
ОПК-4	+	+		+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по практическому занятию
ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
ПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию

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
1 семестр			
5 Представление цветовой информации	Выделение значимых сущностей, проектирование иерархии классов. Реализация рисования основных графических примитивов: точка, линия, окружность	4	ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
6 Пространственные модели представления объектов	Реализация графических инструментов: карандаш, заливка, кривая линия	4	ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
7 Растровая и векторная графика	Сохранение рисунка в файл и загрузка	4	ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
8 Фильтры изображений и аффинные преобразования	Реализация фильтров изображения	4	ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Принципы объектно-ориентированного программирования (ООП)	Реализация простейшей программы на C#. Знакомство со средой разработки Visual Studio	2	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	2	
2 Функции и возвращаемые значения	Ключевые слова static, in, out, ref и их использование	2	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	2	
3 Базовые и производные классы	Структуры, отличие структур от классов. Ссылочные типы данных	2	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	2	

4 Файловый ввод-вывод	Классы-шаблоны	2	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	2	
5 Представление цветовой информации	Создание иерархии классов. Основы проектирования ПО	2	ПК-2, ПК-3
	Итого	2	
6 Пространственные модели представления объектов	Использование событий. Системные и пользовательские события	2	ПК-2, ПК-3
	Итого	2	
7 Растровая и векторная графика	Чтение и запись в файл. Асинхронные методы	2	ПК-2, ПК-3
	Итого	2	
8 Фильтры изображений и аффинные преобразования	Представление цветовой информации. Перевод из одной цветовой модели в другую. Простейшие векторные преобразования: перенос, поворот, масштабирование.	4	ПК-2, ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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
1 семестр				
1 Принципы объектно-ориентированного программирования (ООП)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
2 Функции и возвращаемые значения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
3 Базовые и производные классы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		

	Итого	6		
4 Файловый ввод-вывод	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ОПК-4	Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Представление цветовой информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	16		
6 Пространственные модели представления объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	16		
7 Растровая и векторная графика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	16		
8 Фильтры изображений и аффинные преобразования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-2, ПК-3	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	14		
Итого за семестр		86		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		122		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Контрольная работа	7	8	10	25
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Отчет по практическому занятию	7	8	10	25
Итого максимум за период	14	26	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	14	40	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)
65 - 69	E (посредственно)	
3 (удовлетворительно) (зачтено)		60 - 64
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Курячий М.И. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие для вузов с грифом УМО. – Томск: ТУСУР, 2009. – 190 с. – ISBN 978-5-86889-286-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

2. Цифровое телевидение в видеоинформационных системах: монография / А.Г. Ильин, Г.Д. Казанцев, А.Г. Костевич, М.И. Курячий, И.Н. Пустынский, В.А.Шалимов. – Томск: ТУСУР, 2010. – 465 с. – ISBN 978-5-86889-540-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Цифровая обработка сигналов: Пер. с англ. / А.В. Оппенгейм, Р.В. Шафер; пер.: С.А. Кулешов; ред. пер.: А.С. Ненашев. – М.: Техносфера, 2006. – 855 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

2. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. / Р.С. Гонсалес, Р.Э. Вудс; пер. П.А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2005. – 1070 с. — ISBN 5-94836-028-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

3. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. : В.В. Чепыжов. – М.: Техносфера, 2006. – 615 с. – ISBN 5-94836092-X (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Курячий М.И. Цифровая обработка сигналов: Учебное методическое пособие. – Томск: ТУСУР, кафедра ТУ, 2012. – 73 с. (для практических занятий) [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/category?id=11>

2. Курячий М.И. Цифровая обработка сигналов: Лабораторный практикум. – Томск: ТУСУР, кафедра ТУ, 2012. – 79 с. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/category?id=11>

3. Костевич А.Г., Курячий М.И. 1000 задач по цифровой обработке сигналов и изображений. – Томск: ТУСУР, кафедра ТУ, 2012. – 202 с. (для самостоятельной работы) [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k3.doc>

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. Не требуется

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.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1 шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версий не ниже: Microsoft Windows 7; Visual Studio 2010; Microsoft Office Visio 2013; Microsoft Office 2007; DiViLine ESKIZ-V Education – 9 шт.; Imatest Master V 4.5 – 9 шт.; ImageJ – 9 шт.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1 шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версий не ниже: Microsoft Windows 7; Visual Studio 2010; Microsoft Office Visio 2013; Microsoft Office 2007; DiViLine ESKIZ-V Education – 9 шт.; Imatest Master V 4.5 – 9 шт.; ImageJ – 9 шт.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
---------------------	---------------------------------------	--

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

Языки программирования для обработки сигналов и изображений

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. ТУ М. И. Курячий
- ассистент каф. ТУ Ф. Д. Михальков

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-3	способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	Должен знать - основы объектно-ориентированных языков программирования; - основы теории и математические модели дискретных сигналов и систем; - основные принципы и способы представления и преобразования изображений; - основные алгоритмы преобразования сигналов и изображений;
ПК-2	способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	Должен уметь - реализовывать основные алгоритмы обработки сигналов и изображений с помощью изучаемого языка программирования; - анализировать дискретные и цифровые сигналы и системы во временной и частотной областях; - анализировать и преобразовывать растровые и векторные изображения; - использовать соответствующую научно-техническую и справочную литературу;
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	Должен владеть - методами выбора и программной реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов и изображений; - навыками компьютерного моделирования базовых алгоритмов цифровой обработки сигналов на языке Си;
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	

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
Удовлетворитель-	Обладает базовыми об-	Обладает основными	Работает при прямом на-

но (пороговый уровень)	цими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	блюдении
------------------------	---------------	---	----------

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-3

ПК-3: способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.

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	<ul style="list-style-type: none"> • основы объектно-ориентированных языков программирования; • основные алгоритмы преобразования сигналов и изображений; • основные принципы построения архитектуры программного обеспечения 	<ul style="list-style-type: none"> • реализовывать основные алгоритмы обработки сигналов и изображений с помощью изучаемого языка программирования 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками оптимизации алгоритмов обработки сигналов и изображений; • навыками отладки разрабатываемого программного обеспечения и поиска ошибок
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

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"> • Знает синтаксические конструкции изучаемого языка программирования и особенности их применения; • Корректно обосновывает применение архитектурных шаблонов программного обеспечения; • Понимает и коррект- 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно реализует основные алгоритмы обработки сигналов и изображений при помощи изучаемого языка программирования; • Корректно использует шаблоны архитектуры программного обеспечения; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно производит тестирование разработанного программного обеспечения; • Анализирует производительность разработанного программного обеспечения и принимает меры по оптимизации;

	но объясняет отличия алгоритмов обработки сигналов и изображений;	<ul style="list-style-type: none"> Самостоятельно учитывает граничные условия применения алгоритмов при их реализации; 	
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Знает синтаксические конструкции изучаемого языка программирования; Понимает и корректно объясняет отличия алгоритмов обработки сигналов и изображений; 	<ul style="list-style-type: none"> Самостоятельно реализует основные алгоритмы обработки сигналов и изображений при помощи изучаемого языка программирования; Аргументированно обосновывает применение шаблонов архитектуры программного обеспечения; 	<ul style="list-style-type: none"> Самостоятельно производит тестирование разработанного программного обеспечения; Находит причины снижения производительности программного обеспечения и аргументированно предлагает способы повышения производительности;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Знает синтаксические конструкции изучаемого языка программирования; 	<ul style="list-style-type: none"> Самостоятельно реализует основные алгоритмы обработки сигналов и изображений при помощи изучаемого языка программирования; 	<ul style="list-style-type: none"> Самостоятельно производит тестирование разработанного программного обеспечения;

2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.

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	<ul style="list-style-type: none"> способы и распространенные модели представления графической информации и сигналов; основы теории и математические модели дискретных сигналов и систем. 	<ul style="list-style-type: none"> анализировать и преобразовывать растровые и векторные изображения; выполнять анализ и преобразование сигналов, представленных в виде аналитической модели. 	<ul style="list-style-type: none"> распространенными приемами представления и обработки сигналов и изображений.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> Практические занятия; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> Практические занятия; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> Лабораторные работы; Самостоятельная работа;
Используемые	<ul style="list-style-type: none"> Контрольная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> Контрольная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лаборатор-

средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;
---------------------	--	--	---

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"> • Ориентируется в способах представления графической информации и сигналов, правильно выбирает подходящие для решения прикладных задач.; • Аргументированно обосновывает выбор используемой модели сигналов.; • Знает особенности применения моделей представления сигналов и изображений. ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Аргументированно обосновывает выбор используемой модели сигналов или изображения; • Самостоятельно реализует распространенные преобразования сигналов и изображений с помощью изучаемого языка программирования.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Уверенно самостоятельно применяет навыки обработки и представления сигналов и изображений; • Знает и учитывает особенности применяемых приемов обработки информации;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Ориентируется в способах представления графической информации и сигналов, правильно выбирает подходящие для решения прикладных задач.; • Знает отличительные особенности способов представления графической информации и сигналов.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно реализовывать распространенные преобразования сигналов и изображений с помощью изучаемого языка программирования; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно применяет навыки обработки и представления сигналов и изображений; • Корректно обосновывает причины выбора приемов обработки и представления сигналов и изображений;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Ориентируется в способах представления графической информации и сигналов, правильно выбирает подходящие для решения прикладных задач; 	<ul style="list-style-type: none"> • Выбирать модель представления сигналов или изображения в соответствии с поставленной задачей.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно применяет навыки обработки и представления сигналов и изображений;

2.3 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
--------	-------	-------	---------

Содержание этапов	<ul style="list-style-type: none"> • основные возможности изучаемого языка программирования; • пространственные шаблоны архитектуры программного обеспечения. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно принимать решения о применении различных шаблонов архитектуры программного обеспечения; • самостоятельно реализовывать шаблоны архитектуры программного обеспечения. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками поиска и использования информации, необходимой для реализации программного обеспечения.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Знает и корректно описывает основные возможности и особенности изучаемого языка программирования; • Понимает и корректно описывает принципы и особенности основных шаблонов архитектуры программного обеспечения; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно аргументированно выбирает и реализует подходящие шаблоны архитектуры программного обеспечения; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно находит и применяет информацию по возникающим вопросам; • Проводит аналитическое сравнение найденной информации; • Применяет найденную информацию с учетом особенностей реализуемого программного обеспечения;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Понимает и корректно описывает принципы основных шаблонов архитектуры программного обеспечения; • Знает и корректно описывает основные возможности изучаемого языка программирования; 	<ul style="list-style-type: none"> • Выбирает и реализует подходящие шаблоны архитектуры программного обеспечения; • Корректно обосновывает применимость или неприменимость различных шаблонов архитектуры программного обеспечения в той или иной ситуации; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно находит и применяет информацию по возникающим вопросам;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Знает основные возможности изучаемого языка программирования; 	<ul style="list-style-type: none"> • Выбирает и реализует подходящие шаблоны архитектуры про- 	<ul style="list-style-type: none"> • Производит поиск информации по тематическим источникам;

	ния; • Понимает принципы основных шаблонов архитектуры программного обеспечения;	граммного обеспечения;	
--	---	------------------------	--

2.4 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<ul style="list-style-type: none"> • основные парадигмы программирования; • основные принципы объектно-ориентированного программирования; • основные абстракции и синтаксические конструкции объектно-ориентированных языков программирования и языков программирования высокого уровня. 	<ul style="list-style-type: none"> • применять объектно-ориентированный подход для моделирования процессов или явлений. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками выделения и описания значимых характеристик и поведения анализируемых объектов.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Понимает и применяет на практике основные принципы объектно-ориентированного программирования; • Знает особенности использования основных абстракций и синтаксических конструк- 	<ul style="list-style-type: none"> • Использует принципы объектно-ориентированного программирования в полном объеме; • Создает необходимые абстракции и самостоятельно выстраивает связи между ними; • Аргументированно 	<ul style="list-style-type: none"> • Проводит глубокий и всесторонний анализ предметной области; • Корректно и аргументированно обосновывает свое решение о выделении значимых характеристик и поведения объекта; • Выстраивает коррект-

	ций изучаемого языка программирования, аргументированно выбирает и применяет их на практике;	обосновывает корректность выделения значимых характеристик объектов;	ные логические связи между выделенными характеристиками объектов и их поведением;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Понимает принципы объектно-ориентированного программирования; Знает и применяет основные абстракции и синтаксические конструкции изучаемого языка программирования; 	<ul style="list-style-type: none"> Создает необходимые абстракции и связи между ними; Аргументированно обосновывает корректность выделения значимых характеристик объектов; 	<ul style="list-style-type: none"> Корректно и аргументированно обосновывает свое решение о выделении значимых характеристик и поведения объекта; Выстраивает корректные логические связи между выделенными характеристиками объектов и их поведением;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Ориентируется в парадигмах программирования; Понимает предназначение и принцип функционирования основных абстракций и синтаксических конструкций изучаемого языка программирования; 	<ul style="list-style-type: none"> Создает необходимые абстракции и связи между ними; 	<ul style="list-style-type: none"> Самостоятельно выделяет большинство значимых характеристик и поведения объекта; Выстраивает логические связи между выделенными характеристиками объектов и их поведением;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы контрольных работ

- Основы объектно-ориентированного программирования.
- Синтаксические конструкции языка программирования C#.
- Основы представления графической информации и сигналов.
- Основы проектирования программного обеспечения.
- Средства тестирования и отладки программного обеспечения.

3.2 Экзаменационные вопросы

- Парадигмы программирования (структурная, процедурная, объектно-ориентированная).

Историческое развитие парадигм.

- Передача и возврат параметров метода. Ключевые слова `ref`, `out`.

– Нарисуйте UML-диаграмму классов для предметной области «Зоопарк». У каждого класса должно быть не менее 3 атрибутов, не менее 3 операций и не менее 1 связи с другими классами.

- Парадигма объектно-ориентированного программирования. Основные принципы.

- Циклы в языке программирования C#.

– Напишите на языке программирования C# класс, который выполняет сортировку целочисленного массива.

- Структура решения в Visual Studio 2015.

- Шаблоны классов и шаблоны методов (generic-классы/методы).
- Опишите generic-класс, который может перемешивать в случайном порядке массив объектов.
- Понятие класса. Синтаксис, назначение, возможности.
- Делегаты. Синтаксис, назначение, возможности.
- Нарисуйте UML-диаграмму классов для предметной области «Платная автостоянка». У каждого класса должно быть не менее 3 атрибутов, не менее 3 операций и не менее 1 связи с другими классами.
- Наследование. Синтаксис, назначение, ограничения.
- События. Синтаксис, назначение, возможности.
- Напишите на языке программирования C# класс, который запускает внутри себя бесконечный цикл с инкрементируемой переменной. Как только значение переменной становится равным 1000, переменная обнуляется, а класс вызывает событие CounterReset.
- Перегрузка свойств и методов классов при наследовании.
- Работа с файлами. Потоки.
- Напишите на языке программирования C# класс с произвольным методом. Опишите еще один класс, который является дочерним классом самого первого класса. Дочерний класс должен переопределить существующий метод.
- Восходящее и нисходящее приведение типов при наследовании.
- Паттерны проектирования. Паттерн MVC.
- Нарисуйте UML-диаграмму классов для предметной области «Магазин». У каждого класса должно быть не менее 3 атрибутов, не менее 3 операций и не менее 1 связи с другими классами.
- Ключевое слово interface. Интерфейсы в объектно-ориентированном программировании.
- Технология Windows Forms. Назначение, возможности.
- Напишите на языке программирования интерфейс IEntity, который обладает следующими методами:
 - void Modify(); //этот метод как-то меняет значение полей класса.
 - int GetRandomId(); //этот метод получает случайный идентификатор.
 - После этого – опишите класс, который реализует интерфейс IEntity.
 - UML-диаграммы. Отношения между сущностями. Композиция, агрегация, наследование, ассоциация.
- Формы в Windows Forms.
- Визуальные компоненты в Windows Forms. Иерархия наследования, наследуемые члены класса.
- Отображение изображений в технологии Windows Forms. Компонент PictureBox. Классы Bitmap, Image, Graphics.
- Нарисуйте UML-диаграмму классов для предметной области «Университет». У каждого класса должно быть не менее 3 атрибутов, не менее 3 операций и не менее 1 связи с другими классами.

3.3 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- Реализация простейшей программы на C#. Знакомство со средой разработки Visual Studio
- Ключевые слова static, in, out, ref и их использование
- Структуры, отличие структур от классов. Ссылочные типы данных
- Классы-шаблоны
- Создание иерархии классов. Основы проектирования ПО
- Использование событий. Системные и пользовательские события
- Чтение и запись в файл. Асинхронные методы
- Представление цветовой информации. Перевод из одной цветовой модели в другую.

Простейшие векторные преобразования: перенос, поворот, масштабирование.

3.4 Темы лабораторных работ

- Выделение значимых сущностей, проектирование иерархии классов. Реализация рисования основных графических примитивов: точка, линия, окружность
- Реализация графических инструментов: карандаш, заливка, кривая линия
- Сохранение рисунка в файл и загрузка
- Реализация фильтров изображения

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. Курячий М.И. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие для вузов с грифом УМО. – Томск: ТУСУР, 2009. – 190 с. – ISBN 978-5-86889-286-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Цифровое телевидение в видеоинформационных системах: монография / А.Г. Ильин, Г.Д. Казанцев, А.Г. Костевич, М.И. Курячий, И.Н. Пустынский, В.А.Шалимов. – Томск: ТУСУР, 2010. – 465 с. – ISBN 978-5-86889-540-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Цифровая обработка сигналов: Пер. с англ. / А.В. Оппенгейм, Р.В. Шафер; пер.: С.А. Кулешов; ред. пер.: А.С. Ненашев. – М.: Техносфера, 2006. – 855 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)
2. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. / Р.С. Гонсалес, Р.Э. Вудс; пер. П.А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2005. – 1070 с. – ISBN 5-94836-028-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)
3. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. : В.В. Чепыжов. – М.: Техносфера, 2006. – 615 с. – ISBN 5-94836092-X (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Курячий М.И. Цифровая обработка сигналов: Учебное методическое пособие. – Томск: ТУСУР, кафедра ТУ, 2012. – 73 с. (для практических занятий) [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/category?id=11>
2. Курячий М.И. Цифровая обработка сигналов: Лабораторный практикум. – Томск: ТУСУР, кафедра ТУ, 2012. – 79 с. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/category?id=11>
3. Костевич А.Г., Курячий М.И. 1000 задач по цифровой обработке сигналов и изображений. – Томск: ТУСУР, кафедра ТУ, 2012. – 202 с. (для самостоятельной работы) [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k3.doc>

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не требуется