МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П.Е. Троян**
«10» 03 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Уровень основной образовательной программы: магистратура

Направление(я) подготовки (специальность): 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей

Форма обучения: очная

Факультет: ФСУ, Факультет систем управления

Кафедра: АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления

Курс: 2

Семестр: 3

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 3	Единицы
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	не предусмотрено	часов
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	не предусмотрено	часов
Всего аудиторных занятий	54	часов
Из них в интерактивной форме	8	часов
Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	часов
Всего (без экзамена)	144	часов
Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	часов
Общая трудоемкость	180	часов
(в зачетных единицах)	5	ЗЕТ

Зачет не предусмотрено **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен 3 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 7339

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 7 » 12 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 010402 Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) «магистр»), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015 г. № 911.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры АСУ, протокол № 5 от "12" февраля 2016 г.

Разработчик, к.т.н., доцент каф. АСУ _____ А.В. Тарасенкова

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан, к.т.н., доцент _____ П.В. Сенченко

Заведующий профилирующей и
выпускающей кафедрой АСУ,
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Эксперты
Доцент каф. АСУ, к.т.н. _____ А.И. Исакова

Согласована на портале № 7339

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Обработка изображений» читается в 3 семестре и предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, получение различного рода консультаций.

Целью дисциплины является формирование у студентов теоретической базы цифровой обработки изображений как дискретных двумерных сигналов и ознакомление с методами и средствами компьютерной обработки изображений.

Задачами дисциплины являются:

– приобретение знаний современных принципов компьютерного кодирования изображений, в том числе методик цветового кодирования;

– приобретение знаний и навыков использования основных методов обработки изображений (геометрические преобразования, препарирование, фильтрация и др.).

– изучение математической теории цифровых интегральных преобразований и их специфических свойств;

– изучение методов и алгоритмов распознавания образов, численного описания изображений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Обработка изображений» относится к числу дисциплин профессионального цикла вариативной (профильной) части дисциплин. Успешное овладение дисциплиной предполагает предварительные знания математического анализа, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей и математической статистики в объеме, предусмотренном направлением подготовки бакалавра «Прикладная математика и информатика», а также навыки программирования на языках высокого уровня**.** Изучение данной дисциплины необходимо для освоения дисциплин: «Современные компьютерные технологии», «Математическое моделирование», «Обработка и анализ данных с помощью нейронных сетей» и в научно-исследовательской работе.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Обработка изображений» направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3);

– способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

профессиональные компетенции (ПК):

– способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- теорию цифровой обработки сигналов и методы обработки изображений;
- основные алгоритмы компьютерной обработки изображений и их практическую ценность;

Уметь:

- использовать методы и средства компьютерной обработки изображений;
- реализовать математические модели обработки изображения в виде программных модулей.

Владеть: IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.

Согласована на портале № 7339

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:	-	-			
Лекции	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	не предусмотрено				
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	не предусмотрено	-			
Другие виды аудиторной работы					
Самостоятельная работа (всего)	90	90			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
Другие виды самостоятельной работы					
Проработка лекционного материала	30	30			
Подготовка к лабораторным занятиям	40	40			
Самостоятельное изучение тем теоретической части	20	20			
Подготовка к экзамену	36	36			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен			
Общая трудоемкость час	180	180			
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Основные понятия компьютерной обработки изображений.	1	2	-	-	10	13	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
2.	Улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования	2	4	-	-	10	16	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
3.	Реставрация и улучшение изображений	2	4	-	-	10	16	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
4.	Обработка и выделение контуров изображения	2	4	-	-	10	16	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
5.	Статистический анализ изображений	3	6	-	-	12	21	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
6.	Методы математической морфологии	2	4	-	-	10	16	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
7.	Спектральные методы обработки изображений	2	4	-	-	8	14	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
8.	Распознавание образов	4	8	-	-	20	32	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
ИТОГО		**18**	**36**			**90**	**144**	

Согласована на портале № 7339

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ	Основные понятия. Способы оцифровки, описания и представления. Растровая и векторная графика. Основные параметры растровых изображений. Цветовые модели и режимы.	1	ОК-3, ПК-2
2.	УЛУЧШЕНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ ПУТЕМ ПОЭЛЕМЕНТНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	Линейное контрастирование изображения, соляризация изображения, препарирование изображения, преобразование гистограмм, эквилизация.	2	ОК-3, ПК-2
3.	РЕСТАВРАЦИЯ И УЛУЧШЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ	Фильтрация изображений Сглаживание изображений. Подавление шума. Линейные и нелинейные фильтры.	2	ОК-3ПК-2
4.	ОБРАБОТКА И ВЫДЕЛЕНИЕ КОНТУРОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ	Пороговая обработка изображений, нахождение контура бинарного изображения, оконные фильтры, градиентные фильтры.	2	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
5.	СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ	Статистические характеристики изображения. Статистический анализ яркостного профиля. Проблема выбора информативных признаков изображения.	3	ОК-3, ПК-2
6.	МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОРФОЛОГИИ	Морфологические преобразования, операции открытия и закрытия, наращение и эрозия. Морфологический анализ формы изображения.	2	ОК-3, , ПК-2
7.	СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ	Преобразование Фурье. Преобразования Уолша, Адамара, Хаара. Обработка изображений в спектральной области.	2	ОК-3, ПК-2
8.	РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ	Теория и методы распознавания образов, идентификация по численным характеристикам. Декомпозиция задачи распознавания. Вопросы практического использования машинного зрения.	4	ОК-3, ПК-2
ИТОГО			**18**	

Согласована на портале № 7339

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины (бакалавриата)									
1.	Математический анализ				+	+	+	+	+
2.	Дифференциальные уравнения				+		+		+
3.	Численные методы	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Теория вероятностей и математическая статистика			+		+			+
Последующие дисциплины									
1.	Современные компьютерные технологии	+				+		+	+
2.	Математическое моделирование		+	+	+	+		+	+
3.	Обработка и анализ данных с помощью нейронных сетей	+			+				+
4.	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Л	Лаб	СРС	Формы контроля
ОК-3	+	+	+	Опрос на лекции, тест, проверка конспекта, отчет по лабораторным работам, тест
ОПК-3		+	+	Отчет по лабораторной работе, тест
ОПК-4		+	+	Отчет по лабораторной работе, проверка дом. задания
ПК-2	+	+	+	Опрос на лекции, устная защита лабораторной работы, тест

Л – лекция, Лаб – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего (час)
Работа в команде		4	**4**
Презентации с обсуждением, с использованием различных вспомогательных средств: интерактивной доски, раздаточных материалов, видеофильмов, слайдов, мультимедийной презентации	2		**2**
Поисковый метод		2	**2**
Итого интерактивных занятий	**2**	**6**	**8**

Примечание.

1. Работа в команде» происходит при коллективном решении задачи идентификации изображений на лабораторной работе № 7.
2. Презентации с обсуждением, с использованием различных вспомогательных средств используются преподавателем и студентами на лекциях и лабораторных занятиях.
3. «Поисковый метод» студенты используют при выборе методов описания изображений и их классификации (лаб. работа № 4, 7).

Согласована на портале № 7339

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторные занятия предусматривают закрепление основных вопросов по всем разделам дисциплины. Задания на лабораторных занятиях выбираются из методических указаний по выполнению лабораторных работ, указанному в литературе пункта 12.3 [1].

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК
1.	1; 2	Общие методы работы с изображениями	6	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
2.	3	Восстанавливающая фильтрация	4	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
3.	4	Методы выделения границ	4	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
4.	5	Статистический анализ изображений	4	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
5.	6	Морфологические преобразования бинарных изображений	4	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
6.	7	Дискретная линейная двумерная обработка изображений	4	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
7.	5,8	Выделение признаков изображений, распознавание образов	10	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
ИТОГО			**36**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ) не предусмотрено

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	ОК, ОПК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	1 - 8	Проработка лекционного материала	20	ОК-3, ПК-2	Опрос на лекции, тест
2.	1 - 8	Подготовка к лабораторным занятиям	30	ОК-3,ОПК-4, ОПК-3	Отчет по лабораторной работе
3.	1, 3, 4, 7, 8	Самостоятельное изучение тем теоретической части	40	ОПК-3, ПК- 2	Домашнее задание, тест
4.	1 - 8	Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-3, ОПК-4, ОК-3	Оценка за экзамен

Темы для самостоятельного изучения

1. Перевод изображения в различные цветовые системы (5 час.);
2. Статистический метод выделения границ (5 час.);
3. Быстрое двумерное косинусное преобразование (6 час.);
4. Методы сжатия изображений (7 час.);
5. Аффинные и проективные преобразования изображений (7 час.);
6. Выделение сигнатур цвета, формы и текстуры из изображений (5 час.);
7. Дескрипторы границ, областей. Фурье-дескрипторы (5 час.).

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) не предусмотрено

Согласована на портале № 7339

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Курс 2, семестр 3 Контроль обучения – Экзамен.

Максимальный семестровый рейтинг – **100 баллов.**

Таблица 11.1 – Дисциплина «Обработка изображений» (**экзамен**, лекции, лабораторные работы, тесты)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	4	4	4	**12**
Выполнение и защита результатов лабораторных работ	10	10	10	**30**
Тестовый контроль	5	5	5	**15**
Компонент своевременности	4	4	5	**13**
Итого максимум за период:	**23**	**23**	**24**	**70**
Нарастающим итогом	**23**	**46**	**70**	
Экзамен				**30**
ИТОГО				**100**

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
Не менее 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
Менее 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно полученный зачет**	**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)

Согласована на портале № 7339

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. Козлова, Л.А. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Козлова; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск: [б. и.], 2012. - on-line, 128с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2208

12.2 Дополнительная литература

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: Учебное пособие для вузов. - М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 752 с. (30 экз.)
2. Гонсалес Р. С., Вудс Р. Э. Цифровая обработка изображений. - М.: Техносфера, 2005. - 1070 с. (11 экз.)
3. Замятин, Н.В. Цифровые сети интегрального обслуживания: учебное методическое пособие для вузов / Н. В. Замятин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 190 с. (13 экз.)
4. Сэломон, Дэвид. Сжатие данных, изображений и звука: Учебное пособие для вузов: Пер.с англ. / Д. Сэломон ; пер. : В. В. Чепыжов. - М.: Техносфера, 2006. - 365[3] с. (50 экз.)
5. Нейрокомпьютеры в системах обработки изображений: Коллективная монография / Балухто А.Н., Булаев Е.В., Бурый Е.В. и др.; Ред. Гуляев Ю.В., Ред. Галушкин А.И. - М.: Радиотехника, 2003. - 191 с. (11 экз.)
6. Цифровое преобразование изображений: Учебное пособие для вузов / Р.Е. Быков [и др.]; ред.: Р.Е. Быков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2003. - 232 с. (94 экз.)
7. Методы компьютерной обработки изображений: Учебное пособие для вузов / Гашников М.В. [и др.]; ред.: Сойфер В.А. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2003. - 780 с. (67 экз.).

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Тарасенкова А.В. Обработка изображений. Методические указания по лабораторным занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов всех форм обучения по направлению 01.04.02 (010400) «Прикладная математика и информатика». Магистерская программа – «Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей» / А.В. Тарасенкова – Томск: ТУСУР, 2016. – 8 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://asu.tusur.ru/learning/010402/d14a/010402-d14a-labs.doc

12.4 Internet -источники

1. http://graphics.cs.msu.ru/ - сайт лаборатории компьютерной графики и мультимедиа при факультете ВМиК МГУ.
2. http://elibrary.ru/ - научная электронная библиотека.

12.5 Лицензионное программное обеспечение

Математический пакет *MatLab*, интегрированная среда разработки *Microsoft Visual Studio.*

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения теоретического (лекций) материала по дисциплине используются персональный ПК с проектором. Лабораторные занятия осуществляются в компьютерном классе с использованием математических пакетов MatLab и интегрированной среды разработки ПО Microsoft Visual Studio.

Согласована на портале № 7339

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«10» 03 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Уровень основной образовательной программы магитратура

Направление подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль(и) Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 2

Семестр 3

Учебный план набора 2015 и последующих лет

Экзамен 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7339

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «**Обработка изображений»** 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 «**Обработка изображений»** компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	***Знать:*** теорию цифровой обработки сигналов и методы обработки изображений;основные алгоритмы компьютерной обработки изображений и их практическую ценность; ***Уметь:*** использовать методы и средства компьютерной обработки изображений;реализовать математические модели обработки изображения в виде программных модулей; ***Владеть:*** IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.
ОПК-3	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	***Знать:*** теорию цифровой обработки сигналов и методы обработки изображений;основные алгоритмы компьютерной обработки изображений и их практическую ценность; ***Уметь:*** использовать методы и средства компьютерной обработки изображений;реализовать математические модели обработки изображения в виде программных модулей; ***Владеть:*** IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.
ОПК-4	способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	***Знать:*** теорию цифровой обработки сигналов и методы обработки изображений;основные алгоритмы компьютерной обработки изображений и их практическую ценность; ***Уметь:*** использовать методы и средства компьютерной обработки изображений;реализовать математические модели обработки изображения в виде программных модулей; ***Владеть:*** IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.
ПК-2	способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	***Знать:*** теорию цифровой обработки сигналов и методы обработки изображений;основные алгоритмы компьютерной обработки изображений и их практическую ценность; ***Уметь:*** использовать методы и средства компьютерной обработки изображений;реализовать математические модели обработки изображения в виде программных модулей; ***Владеть:*** IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.

Согласована на портале № 7339

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ОК-3

ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия компьютерной обработки изображений, основы улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования, реставрации и улучшения изображений, обработки и выделения контуров изображения, статистического анализа изображений, методы математической морфологии, спектральные методы обработки изображений.	Умеет использовать методы и средства компьютерной обработки изображений для решения задач профессиональной деятельности.	IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.
Виды занятий	• Лекции; • Групповые консультации.	• Лабораторные работы.	• Лабораторные работы.
Используемые средства оценивания	• Проверка конспекта; • Отчет по лабораторным работам; • Тесты.	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ.	• Защита лабораторных работ; • Экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием 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 № 7339

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• представляет способы и результаты использования различных подходов обработки изображений; • теоретически обосновывает выбор метода и план решения задачи; • анализирует связи между различными этапами обработки изображения.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически выражать и аргументировано доказывать положения предметной области знания.	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет IT-методами и технологиями для реализации поставленной задачи.
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными этапами обработки изображений; • имеет представление о методах обработки изображений; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу.	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными IT-методами и технологиями для реализации поставленной задачи.
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий ; • воспроизводит основные методы и идеи обработки изображений; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.	• умеет работать со справочной литературой; • умеет представлять результаты своей работы.	• владеет терминологией предметной области знания ; • способен корректно представить знания в отчетах.

Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Согласована на портале № 7339

Таблица 5– Этапы формирования компетенции ОПК-3 и используемые средства оценивания.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия компьютерной обработки изображений, основы улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования, реставрации и улучшения изображений, обработки и выделения контуров изображения, статистического анализа изображений, методы математической морфологии, спектральные методы обработки изображений.	Умеет использовать методы и средства компьютерной обработки изображений в профессиональной деятельности.	IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.
Виды занятий	• Лекции; • Групповые консультации.	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.
Используемые средства оценивания	• Проверка конспекта; • Отчет по лабораторным работам; • Тест.	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Конспект самостоятельной работы.	• Защита лабораторных работ; • Экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам.

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием 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

Согласована на портале № 7339

			обстоятельствам в решении проблем.
Удовлетво-рительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.	Работает при прямом наблюдении.

Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах.

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• представляет способы и результаты использования различных подходов обработки изображений; • теоретически обосновывает выбор метода и план решения задачи; • анализирует связи между различными этапами обработки изображения.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически выражать и аргументировано доказывать положения предметной области знания.	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет IT-методами и технологиями для реализации поставленной задачи.
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными этапами обработки изображений; • имеет представление о методах обработки изображений; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу.	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными IT-методами и технологиями для реализации поставленной задачи.
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий ; • воспроизводит основные методыи идеи обработки изображений; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.	• умеет работать со справочной литературой; • умеет представлять результаты своей работы.	• владеет терминологией предметной области знания ; • способен корректно представить знания в отчетах.

Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Согласована на портале № 7339

Таблица 8– Этапы формирования компетенции ОПК-4 и используемые средства оценивания.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия компьютерной обработки изображений, основы улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования, реставрации и улучшения изображений, обработки и выделения контуров изображения, статистического анализа изображений, методы математической морфологии, спектральные методы обработки изображений.	Умеет реализовать математические модели обработки изображения в виде программных модулей.	IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.
Виды занятий	• Лекции; • Групповые консультации.	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.
Используемые средства оценивания	• Проверка конспекта; • Отчет по лабораторным работам.	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Конспект самостоятельной работы.	• Защита лабораторных работ; • Экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам.

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием 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.
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.	Работает при прямом наблюдении.

Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 7339

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах.

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• представляет способы и результаты использования различных подходов обработки изображений; • теоретически обосновывает выбор метода и план решения задачи; • анализирует связи между различными этапами обработки изображения.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически выражать и аргументировано доказывать положения предметной области знания.	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет IT-методами и технологиями для реализации поставленной задачи.
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными этапами обработки изображений; • имеет представление о методах обработки изображений; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу.	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными IT-методами и технологиями для реализации поставленной задачи.
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий ; • воспроизводит основные методы и идеи обработки изображений; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.	• умеет работать со справочной литературой; • умеет представлять результаты своей работы.	• владеет терминологией предметной области знания ; • способен корректно представить знания в отчетах.

Компетенция ПК-2

ПК-2: способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11– Этапы формирования компетенции ПК-2и используемые средства оценивания.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия компьютерной обработки изображений, основы улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования, реставрации и улучшения изображений, обработки и выделения контуров изображения, статистического анализа изображений, методы математической морфологии, спектральные методы обработки изображений.	Умеет разрабатывать и анализировать основные алгоритмы и методы обработки изображений.	IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.

Согласована на портале № 7339

Виды занятий	• Лекции; • Групповые консультации.	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.

Согласована на портале № 7339

Используемые средства оценивания	• Проверка конспекта; • Отчет по лабораторным работам; • Тест.	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Конспект самостоятельной работы.	• Защита лабораторных работ; • Экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам.

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием 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.

Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 13.

Таблица 13 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах.

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• представляет способы и результаты использования различных подходов обработки изображений; • теоретически обосновывает выбор метода и план решения задачи; • анализирует связи между различными этапами обработки изображения.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически выражать и аргументировано доказывать положения предметной области знания.	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет IT-методами и технологиями для реализации поставленной задачи.
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными этапами обработки изображений; • имеет представление о методах обработки изображений; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу.	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными IT-методами и технологиями для реализации

Согласована на портале № 7339

			поставленной задачи.
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий ; • воспроизводит основные методы и идеи обработки изображений; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.	• умеет работать со справочной литературой; • умеет представлять результаты своей работы.	• владеет терминологией предметной области знания ; • способен корректно представить знания в отчетах.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: 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 составе, приведенном ниже.

Темы лабораторных работ.

1. Общие методы работы с изображениями.
2. Восстанавливающая фильтрация.
3. Методы выделения границ.
4. Статистический анализ изображений.
5. Морфологические преобразования бинарных изображений.
6. Дискретная линейная двумерная обработка изображений.
7. Выделение признаков изображений, распознавание образов.

Темы для самостоятельной работы.

1. Перевод изображения в различные цветовые системы.
2. Статистический метод выделения границ.
3. Быстрое двумерное косинусное преобразование.
4. Методы сжатия изображений.
5. Аффинные и проективные преобразования изображений.
6. Выделение сигнатур цвета, формы и текстуры из изображений.
7. Дескрипторы границ, областей. Фурье-дескрипторы.

Экзаменационные вопросы.

1. Стадии и уровни обработки и анализа изображений. Области применения обработки изображений. Сжатие изображений. Кодирование изображений с потерями и без потерь гиперплоскостями. Структурные методы распознавания.
2. Обнаружение разрывов яркости: точек, линий, перепадов. Цветовые модели изображения. RBG, CMY(K), CIE XYZ, HSV.
3. Модель процесса искажения/восстановления изображения. Дескрипторы границ, областей. Фурье-дескрипторы, статистические характеристики.
4. Дискретизация и квантование изображений. Пространственное и яркостное разрешение. Пороговая обработка с глобальным и адаптивным порогом.
5. Фильтрация, фильтры низкой и высокой частоты. Фильтры изображений. Представление и описание изображений.
6. Градиентные методы обработки изображений. Преобразование и эквилизация гистограммы. Морфология бинарных и полутоновых изображений. Наращение и эрозия. Размыкание и замыкание.
7. Пространственные фильтры повышения резкости. Лапласиан. Нерезкое маскирование и фильтрация с подъемом высоких частот. Градиент изображения. Сегментация на отдельные области. Выращивание областей. Разделение и слияние областей.

Согласована на портале № 7339

8. Фильтрация в частотной области. Двумерное преобразование Фурье. Фурье-спектр, фаза и энергетический спектр. Низкочастотная и высокочастотная фильтрация. Заполнение областей. Выделение связных компонент.
9. Адаптивные локальные фильтры подавления шума. Поиск изображений. Выделение сигнатур цвета, формы и текстуры из изображений. Локальные и глобальные признаки.

Пример типовых вопросов по тестам

1. Цветовая модель изображения RBG?
2. Цветовая модель изображения CMY(K)?
3. Цветовая модель изображения CIE XYZ?
4. Цветовая модель изображения HSV?
5. Статистический метод выделения границ?
6. Быстрое двумерное косинусное преобразование?
7. Методы сжатия изображений?
8. Аффинные преобразования изображений?
9. Проективные преобразования изображений?
10. Выделение сигнатур цвета из изображений?
11. Выделение формы из изображений ?
12. Выделение текстуры из изображений ?
13. Дескрипторы границ, областей?
14. Фурье-дескрипторы ?

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.

Учебное пособие по дисциплине приведено в рабочей программе в разделе 12.3 [1].

1. Козлова, Л.А. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Козлова; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск: [б.и.], 2012. - on-line, 128 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2208

Методические указания по лабораторным занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов всех форм обучения приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [1].

2. Тарасенкова А.В. Обработка изображений. Методические указания по лабораторным занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов всех форм обучения по специальности 010400 – «Прикладная математика и информатика», обучающихся по магистерской программе / А.В. Тарасенкова. – Томск: ТУСУР, 2016. – 9 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/010402/d14a/010402-d14a-labs.doc

Согласована на портале № 7339