МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ»

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль(и) Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 3 Семестр 5

Учебный план набора 2013 лет

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 5	Единицы
Лекции	не предусмотрено	**часов**
Лабораторные работы	не предусмотрено	**часов**
Практические занятия	**54**	**часов**
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	не предусмотрено	**часов**
Всего аудиторных занятий	**54**	**часов**
Из них в интерактивной форме	**20**	**часов**
Самостоятельная работа студентов (СРС)	**54**	**часов**
Всего (без экзамена)	**108**	**часов**
Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена		**часов**
Общая трудоемкость	**108**	**часов**
(в зачетных единицах)	**3**	**ЗЕТ**

Зачет – 5 семестр

Согласована на портале № 13780

Томск 2017

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 12 » 1 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 **Информатика и вычислительная техника**
(квалификация (степень) "бакалавр"), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. N 5, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «12» января 2017 г., протокол № 1.

Разработчик, д.т.н., профессор каф. АСУ _____ М.Ю. Катаев

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 № 13780

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Анализ и обработка изображений» читается в 5 семестре и предусматривает проведение практических занятий, написание реферата и 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 «Анализ и обработка изображений» относится к числу обязательных дисциплин вариативной части (по выбору). Успешное овладение дисциплиной предполагает предварительные знания по дисциплинам: «Математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Объектно-ориентированное программирование», а также навыки программирования на языках высокого уровня, а также математических пакетов Matlab, MathCAD**.** Знания, полученные при изучении дисциплины «Анализ и обработка изображений», будут использованы студентами в следующих дисциплинах: «Параллельное программирование», «Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Анализ и обработка изображений» направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (**ОПК-2**);
- Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (**ОПК-4**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

––Методы обработки изображений на основе нечеткой логики;

– Методы обработки изображений на основе эволюционных алгоритмов;

– Методы обработки изображений на основе нейронных сетей;

– Способы получения, хранения и представления цифровых изображений.

– Математические методы обработки и анализа растровых изображений;

– Цифровые форматы представления графических данных и их хранения;

– Математические методы обработки изображений, в частности, основанные на непрерывных и дискретных преобразованиях;

Уметь:

– Производить выбор наиболее подходящего метода и разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи;

– Реализовывать разработанный алгоритм с использованием языков программирования;

– Проводить анализ корректности и вычислительной сложности алгоритмов и программ;

–Применять математический и алгоритмический аппарат решения задач анализа и обработки изображений, использовать прикладные системы программирования;

–– Выполнять грамотную постановку задач, возникающих при обработке изображений с использованием компьютерных систем;

– Выполнять формализованное описание поставленных задач;

Владеть:

- навыками программирования на языках высокого уровня, а также работы в математических

Согласована на портале №13780

– Навыками разработки алгоритмов для решения задач обработки и анализа изображений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	**54**	**54**
В том числе:	–	–
Лекции	не предусмотрены	–
Лабораторные работы (ЛР)	не предусмотрены	–
Практические занятия (ПЗ)	**54**	**54**
Семинары (С)	–	–
Коллоквиумы (К)	–	–
Подготовка реферата	–	–
Другие виды аудиторной работы		
Самостоятельная работа (всего)	**54**	**54**
В том числе:	–	–
Проработка лекционного материала	–	–
Подготовка к практическим занятиям	34	34
Самостоятельное изучение тем теоретической части	20	20
Подготовка к экзамену (зачету)		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет
Общая трудоемкость час,	**108**	**108**
зач. ед.	**3**	**3**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Самост. работа студентов	Всего часов	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Основные понятия компьютерной обработки изображений.			6	6	12	ОПК-2, ОПК-4
2.	Улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования			6	6	12	ОПК-2, ОПК-4
3.	Реставрация и улучшение изображений			6	6	12	ОПК-2, ОПК-4
4.	Обработка и выделение контуров изображения			6	6	12	ОПК-2, ОПК-4
5.	Статистический анализ изображений			6	6	12	ОПК-2, ОПК-4
6.	Методы математической морфологии			6	6	12	ОПК-2, ОПК-4
7.	Спектральные методы обработки изображений			6	6	12	ОПК-2, ОПК-4
8.	Распознавание образов			12	12	24	ОПК-2, ОПК-4
		–	–	**54**	**54**	**108**	

Согласована на портале № 13780

5.2. Содержание разделов дисциплины – лекции не предусмотрены

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
	Предшествующие дисциплины						
1.	Математика	+	+	+			
2.	Математическая логика и теория алгоритмов				+	+	+
	Последующие дисциплины						
1.	Параллельное программирование	+	+				+
2.	Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей			+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Л	Пр.З.	СРС	Формы контроля
ОПК-2	–	+	+	Опрос на семинаре, Тестовое задание, Проверка конспекта
ОПК-4	–	+	+	Опрос на семинаре, Тестовое задание, Проверка конспекта

Л – лекция, Пр.З. – практические занятия, 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

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Всего (час)
Работа в команде	–	6	**6**
Пресс-конференция	–	6	**6**
Поисковый метод	–	8	**8**
Итого интерактивных занятий			**20**

Примечание.

1. «Работа в команде» происходит при изучении программных продуктов для самостоятельного изучения.
2. «Поисковый метод» происходит при реализации алгоритмов.
3. Основные результаты своих практических работ (наиболее интересные исследования) студенты докладывают при помощи презентаций, устраивая подобие пресс-конференции.

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ – не предусмотрены.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование практических занятий	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК
1.	1; 2	Общие методы работы с изображениями	6	ОПК-2, ОПК-4
2.	3	Восстанавливающая фильтрация	6	ОПК-2, ОПК-4
3.	4	Методы выделения границ	6	ОПК-2, ОПК-4

Согласована на портале № 13780

4.	5	Статистический анализ изображений	6	ОПК-2, ОПК-4
5.	6	Морфологические преобразования бинарных изображений	6	ОПК-2, ОПК-4
6.	7	Дискретная линейная двумерная обработка изображений	6	ОПК-2, ОПК-4
	5, 8	Выделение признаков изображений, распознавание образов	18	ОПК-2, ОПК-4
Итого			**54**	

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	1 ÷ 8	Подготовка к практическим занятиям	34	ОПК-2, ОПК-4	Опрос на практических занятиях
	3, 4, 6	Самостоятельное изучение тем теоретической части	20		Домашнее задание, тест
Итого			**54**		

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 (5 час.);
4. Методы сжатия изображений (5 час.);

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрены.

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Курс 3, семестр 5 Контроль обучения – Зачет.
Максимальный семестровый рейтинг – **100 баллов.**

Таблица 11.1 – Дисциплина «Анализ и обработка изображений» (зачет, лекции, **практические занятия**, 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	5	5	5	**15**
Выполнение и защита результатов практических занятий	10	10	10	**30**
Тестовый контроль	10	10	10	**30**
Компонент своевременности	5	5	15	**25**
Итого максимум за период:	**30**	**30**	**40**	**100**
Нарастающим итогом	**30**	**60**	**100**	
ИТОГО				**100**

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

Согласована на портале № 13780

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.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Суслова, Т. И. Основы художественной композиции: Методические указания по подготовке к **практическим занятиям** [Электронный ресурс] / Суслова Т. И. — Томск: ТУСУР, 2012. — 6 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2335
2. Афанасьева, И. Г. Компьютерная обработка изображений: Методические указания по выполнению лабораторных работ и заданий **самостоятельной подготовки** [Электронный ресурс] / Афанасьева И. Г. — Томск: ТУСУР, 2010. — 50 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2561

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

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.

Лицензионное программное обеспечение

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

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения **практических** занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные [illegible] тематическим разделам дисциплины.

Согласована на портале № 13780

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 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 14.1.

Таблица 14.1 – 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;
- ентом задания вслух;

Согласована на портале № 13780

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 13780

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П. Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ»

Уровень основной образовательной программы __Бакалавриат_____

Направление(я) подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) программы - Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения очная

Факультет __ систем управления

Кафедра ____автоматизированных систем управления

Курс _ _____3_____

Семестр_____5_____

Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Зачет 5 семестр (2013 г.)

Томск 2017

Согласована на портале № 13780

1. ВВЕДЕНИЕ

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
1) ОПК-2	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	***Знать:*** – Методы обработки изображений на основе нечеткой логики; – Методы обработки изображений на основе эволюционных алгоритмов; – Методы обработки изображений на основе нейронных сетей; ***Уметь:*** – Производить выбор наиболее подходящего метода и разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи; – Реализовывать разработанный алгоритм с использованием языков программирования; – Проводить анализ корректности и вычислительной сложности алгоритмов и программ; ***Владеть:*** – навыками программирования на языках высокого уровня, а также работы в математических пакетах Matlab, MathCAD.
ОПК-4	Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	***Знать:*** – Способы получения, хранения и представления цифровых изображений. – Математические методы обработки и анализа растровых изображений; – Цифровые форматы представления графических данных и их хранения; – Математические методы обработки изображений, в частности, основанные на непрерывных и дискретных преобразованиях; ***Уметь:*** – Применять математический и алгоритмический аппарат решения задач анализа и обработки изображений, использовать прикладные системы программирования; – Выполнять грамотную постановку задач, возникающих при обработке изображений с использованием компьютерных систем; – Выполнять формализованное описание поставленных задач; ***Владеть:*** – Навыками разработки алгоритмов для решения задач обработки и анализа изображений

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенции ОПК-2

ОПК-2: Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

Согласована на портале № 13780

Для формирования компетенций необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенций, 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	методики использования программных средств для решения практических задач анализа и обработки изображений; настраивать и налаживать программно-аппаратных комплексы анализа и обработки изображений основы математического анализа, теории вероятности, математической статистики	читать и составлять документы математического анализа проблем анализа и обработки изображений (статьи, доклады, отчеты), теории вероятности и математической статистики; использовать основы математических знаний при разработке методик, использовать современные информационно-коммуникационных технологии и программные средства для решения математических задач анализа и обработки изображений;	методами, приемами и способами использования основ математических знаний в решении задач анализа и обработки изображений, а также настраивать программно-аппаратные комплексы для решения практических задач,
Виды занятий	Лекции, практические занятия, групповые консультации	Практические занятия, выполнение домашнего задания, СРС	Практические занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Тест; – Контрольная работа; – Реферат; – Зачет;	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы; – Зачет;	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы

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 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	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в

Согласована на портале № 13780

		исследования	решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

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)	– Знает, с какими математическими знаниями связана постановка задач анализа и обработки изображений ; – Знает, в чем заключаются отличия основных методов анализа и обработки изображений ; – Понимает важную роль стандартизации правил анализа и обработки изображений ;	– Умеет читать и составлять документы любой математической сложности ; – Умеет использовать основы математических знаний ; – Умеет использовать современные информационно-коммуникационных технологии для решения задач анализа и обработки изображений ;	– Владеет методами, приемами и способами основы математических знаний в области анализа и обработки изображений ; – Способен читать и понимать математическую литературу анализа и обработки изображений ;
ХОРОШО (базовый уровень)	– Знает, какими основными математическими знаниями, законами и методическими указаниями регламентируются методы анализа и обработки изображений ; – Понимает важную роль стандартизации правил анализа и обработки изображений ;	– Умеет читать и составлять основные документы анализа и обработки изображений ; – Умеет использовать современные информационно-коммуникационных технологии для поиска решений в области анализа и обработки изображений ;	– Владеет методами, приемами и способами анализа и обработки изображений ; – Способен понимать содержание отчетности в области анализа и обработки изображений ;
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– Имеет представление о нормативной регламентации правил анализа и обработки изображений ; – Понимает важную роль стандартизации методов в области анализа и обработки изображений ;	– Умеет использовать современные информационно-коммуникационных технологии для решения основных задач анализа и обработки изображений ;	– Владеет основами метода анализа и обработки изображений ;

2.2 Компетенции ОПК-4

ОПК-4: Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

Согласована на портале № 13780

Для формирования компетенций необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенций, 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	основы системного и прикладного программирования, методологические правила ведения математических расчетов согласно элементам предметной области анализа и обработки изображений	составлять отчетные документы по результатам решения поставленной задачи с помощью вычислительных средств , интерпретировать результаты обработки экспериментальных данных , делать научные выводы в направлении анализа и обработки изображений .	составлением информационных и имитационных моделей , основами работы в творческом коллективе .
Виды занятий	Лекции, практические занятия, групповые консультации	Практические занятия, выполнение домашнего задания, СРС	Практические занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Тест; – Контрольная работа; – Реферат; – Зачет;	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы; – Зачет;	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы

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

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– Глубоко понимает основы математических знаний, методологию постановки задач анализа и обработки изображений ; – Знает формы представления результатов измерений в анализа и обработки изображений .	– Умеет составлять и анализировать программное обеспечение в области анализа и обработки изображений ; – Умеет формировать отчеты в области анализа и обработки изображений	– Владеет математическими методами связи основ предметной области и анализа и обработки изображений .
ХОРОШО (базовый уровень)	– Понимает методологию анализа и обработки изображений ; – Знает, какие существуют формы и методы анализа и обработки изображений .	– Умеет составлять программный код в области анализа и обработки изображений ; – Умеет формировать отчетность в области анализа и обработки изображений .	– Владеет некоторыми методами основ математических знаний, элементами анализа и обработки изображений .

Согласована на портале № 13780

УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– Понимает методологию ведения анализа и обработки изображений .	– Имеет представление о методах анализа и обработки изображений .	– Способен понимать назначение анализа и обработки изображений, знает состав математических подходов анализа и обработки изображений .

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.

3.1 Темы практических занятий

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса. Значение и области применения методов цифровой обработки сигналов и изображений. Цифровые алгоритмы обработки изображений. Задачи обработки многомерных сигналов. Обнаружение сигнала на фоне гауссовых помех. Алгоритмы повышения качества изображений. Алгоритмы оконтуривания изображений. Примеры применения цифровых алгоритмов для обработки многомерных сигналов.

Раздел 2. Введение в обработку изображений. Примеры изображений. Постановки задач обработки изображений (синтез изображений, обработка изображений, анализ изображений, сжатие изображений; визуализация, фильтрация изображений, восстановление изображений, распознавание изображений, редактирование изображений). Прикладные области. Математический аппарат. Растровое представление изображений. Объектное («векторное») представление. Однобитные (чёрно-белые) изображения. Скалярные (унихромные) изображения. Векторные (цветные) изображения. Задача вычисления оконных сумм. Алгоритм компенсации отличий. Алгоритм на кумулятивных суммах. Проблема переполнения. Проблемы потери точности и дрейфа значений.

Раздел 3. Формирование изображений. Регистрация изображений. Камера обскура. Виньетирование, дефокусировка, смаз, хроматические аберрации и шум. Светосила, выдержка и разрешение. Байеровские мозаики. Гамма-коррекция. Цветовые системы RGB, HSI. Принципы цветного зрения. Спектральное и цветовые пространства. Системы цветовых координат XYZ, CIE Lab. Плоские изображения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Основы цветосмешения. Цветовая система CMY(K). Изображения трёхмерных объектов. Линейная модель формирования.

Раздел 4. Обработка изображений. Пиксельные преобразования. Яркость, контраст и гамма. Масштабирование изображения. Муаровый эффект. Поворот изображения. Проблема повторной дискретизации. Аффинное и проективное преобразования. Свёртки. Вычисление свёрток через БПФ. Быстрые свёртки с полиномами. Рекуррентные фильтры. Алгоритм Дерише. Дифференцирование изображения. Псевдоградиент Ди Зензо. Структурный тензор. Лапласиан. Псевдолапласиан. Гессиан. Морфологические операции. Размыкание (opening) и замыкание (closing). Алгоритм ван Херка-Гила-Вермана. Преобразование расстояний. Задача цветовой дискретизации. Метод К-средних. Ячейки Вороного. Метод медианного сечения. Метод восьмеричного дерева (quad-tree). Кластеризация в цветовом пространстве. Формовка шума. Задача цветоклассификации. Бинаризация изображений. Глобальные и локальные методы бинаризации. Метод двух средних. Метод Отсу. Метод Ниблэка. Многомасштабный метод Ниблэка. Нечёткая бинаризация. Бинаризация однобитных изображений.

Раздел 5. Восстановление изображений. Задача обращения аппаратной функции. Рефокусировка. Томография. Свертка и обратная проекция. Алгебраический подход. Регуляризация. Задача шумоподавления. Нормальный, импульсный и периодический (муар) шум. Линейная фильтрация. Морфологическая фильтрация. Метод динамического программирования. Фильтрация монотонного или унимодального сигнала. Сглаживание с сохранением границ. Медианная фильтрация. Взвешенная медиана. Адаптивные алгоритмы. Анизотропная диффузия. Билатеральная фильтрация. Реконструкция по псевдолапласиану. Визуализация мультиспектральных изображений. Маскирование границ.

Согласована на портале № 13780

Раздел 6. Анализ изображений. Частотный анализ и фильтрация сигнала. Фурье-анализ. Преобразование Фурье с окном. Всплеск (wavelet) -анализ. Частотно-временное окно. Преобразование Хаара. Классификация изображений. Анализ цветовых распределений. Инвариантные описания изображения. Локализация объектов. Корреляционный анализ. Ориентация объектов. Быстрое преобразование Хафа. Обобщённое преобразование Хафа. Идентификация объектов. Поиск особых точек. Детектор Харриса. Локальные дескрипторы особых точек. Особые точки, инвариантные к масштабированию. Сопоставление изображений. Максимальное взвешенное паросочетание. Объектная сегментация изображений. Цветовая сегментация. Текстурная сегментация. Вращение комплексного вектора. Структурный тензор. Фильтры Габора. Выделение границ. Метод Канни. Граничный тензор. Замыкание границ. Алгоритмы поиска кратчайшего пути. Метод водоразделов. Методики слияния областей, разрезания областей, соревнования областей. Сжатие изображений. Сжатие без потерь: RLE (PCX, TIFF), Хаффмана (TIFF), LZW (TIFF, GIF, PNG), арифметическое кодирование. Сжатие с потерями: косинусное преобразование (JPEG), всплеск-преобразование (DjVu). Специализированные алгоритмы: CCITT Fax 4, DjVu.

3.2 Пример вариантов контрольных работ

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 1

1. Цель и задачи курса, краткие исторические сведения о развитии методов обработки графических изображений. 2. Задачи обработки графических изображений.
3. Теоретические основы процессов формирования цифровых изображений графических объектов

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 2

1. Регистрация визуальной информации
2. Представление изображений в цифровой форме Формирование изображений в цифровой форме – регистрация, дискретизация и квантование по уровню.
3. Представление цветных изображений.

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 3

1. Преобразование изображений в пространственной области.
2. Методы поэлементной обработки изображений: логарифмические, степенные, кусочно-линейные функции преобразования яркости изображения, улучшение изображения с помощью гистограмм.
3. Методы окрестностной обработки: свертка и корреляция.

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 4

1. Маски фильтров для усиления краев и подчеркивания границ, удаления шума, сглаживания изображений.
2. Комбинирование методов пространственного улучшения.
3. Обработка и восстановление цветных изображений

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 5

1. Восстановление изображений Пространственные, частотные и статистические параметры шума.
2. Подавление шума пространственной фильтрацией. Подавление периодического шума частотной фильтрацией.
3. Обработка цветных изображений Цветовые пространства NTSC, YCbCr, HSV, CMY, HSI. Цветовые преобразования.

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 6

1. Сглаживание и повышение резкости цветных изображений. Обнаружение контуров с помощью градиента. Цветовая сегментация.
2. Морфологическая обработка изображений Дилатация и эрозия двоичных и полутоновых изображений. Размыкание и замыкание. Некоторые основные морфологические алгоритмы и их применения.
3. Сегментация изображений Обнаружение точек, линий и перепадов на изображении. Глобальный анализ с помощью преобразования Хафа.

3.3 Домашнее индивидуальное задание

1. Составить словарь терминов и определений направления «**Анализ и обработка изображений**»
2. Составить список основных алгоритмов направления «**Анализ и обработка изображений**»
3. Составить список программного обеспечения в области направления «**Анализ и обработка изображений**»
4. Что такое «**Анализ и обработка изображений**»? Модель, план, анализ.
5. Какие устройства включены в «**Анализ и обработка изображений**». Модель, план, анализ.
6. Какие научные направления позволяют управлять «**Анализ и обработка изображений**».

Задание включает выполнение 6 пунктов. Данные для выполнения задания каждый студент

Согласована на портале № 13780

Максимальная оценка за выполнение задания – 5 баллов.

Критерии оценки:

5- выполнены все пункты задания;

4- выполнены пункты 1-5;

3 - Выполнение первых 3 пункта

3.4 Темы для самостоятельной работы (темы рефератов)

1. Понятия и принципы теории «Анализ и обработка изображений».
2. Задачи планирования и обработки экспериментов для «Анализ и обработка изображений».
3. Понятие управления в области «Анализ и обработка изображений».
4. Космические «Анализ и обработка изображений».
5. Эвристическое построение оптимального «Анализа и обработки изображений».
6. Методы планирования в области «Анализа и обработки изображений».

3.5 Вопросы и задачи для подготовки к зачету (для студентов, не выполнивших все задания в течение семестра)

1. Какие классы данных (форматы) представления пикселов изображения существуют?
2. Какие типы растровых изображений используются в пакете IPT?
3. С какими форматами графических файлов можно работать в системе MatLab?
4. Какие аргументы функции imshow изменяют контраст полутонового изображения при его выводе на экран?
5. Какие вы знаете функции преобразования типов изображений?
6. Каким образом осуществляется дискретизация сигнала?
7. Как выбирается величина шага дискретизации?
8. Каким образом осуществляется квантование сигнала?
9. Что такое гистограмма?
10. Какая функция используется для получения гистограммы?
11. В чем отличие гистограммы полутонового изображения от гистограммы палитрового изображения?
12. Что такое эквализация гистограммы изображения? Какая функция выполняет эквализацию?
13. Какие типы фильтров создает функция по формированию масок фильтров fspecial?
14. В чем заключается алгоритм двумерной свертки?
15. В каких функциях присутствует алгоритм двумерной свертки?
16. В чем отличие алгоритма медианной фильтрации от алгоритма фильтрации с помощью операции усреднения с порогом?
17. Какие типы шумов формирует функция по зашумлению изображений imnoise?
18. Для каких целей можно использовать функцию freqz2?
19. Каким образом можно сформировать маску линейного фильтра по желаемой АЧХ?
20. Какая функция позволяет сформировать двумерный фильтр из одномерного?
21. Что обуславливает искажения изображения при его формировании?
22. Какие логические операции над бинарными изображениями вы знаете?
23. В чем назначение структурообразующего элемента в морфологических операциях?
24. Для чего используются морфологические операции?
25. Какие морфологические операции обработки изображения относятся к базовым?
26. Какие операции являются комбинированием эрозии и дилатации?
27. Какие функции пакета IPT выполняют операции эрозии и дилатации, замыкания, размыкания?
28. В чем заключается сегментация изображения?
29. Какие признаки используются для сегментации?
30. В чем заключается метод выращивания областей, использующийся для сегментации изображения?
31. В чем заключается метод разделения, использующийся для сегментации изображения?
32. Что является входными параметрами функции сегментации методом разделения?
33. В чем заключается преобразование яркостного среза?
34. Какие параметры возвращает функция impixel?
35. Какие функции используются для выполнения двумерного прямого и обратного преобразования Фурье в системе MatLab?
36. Зачем используется двумерная дискретизация? Приведите примеры функции дискретизации.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Согласована на портале № 13780

2. 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

Учебно-методические пособия

3. Суслова, Т. И. Основы художественной композиции: Методические указания по подготовке к **практическим занятиям** [Электронный ресурс] / Суслова Т. И. — Томск: ТУСУР, 2012. — 6 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2335

4. Афанасьева, И. Г. Компьютерная обработка изображений: Методические указания по выполнению лабораторных работ и **заданий самостоятельной подготовки** [Электронный ресурс] / Афанасьева И. Г. — Томск: ТУСУР, 2010. — 50 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2561

Согласована на портале № 13780