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 РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ И СЦЕН

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 № 7464

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 № 7464

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Распознавание образов и сцен» читается в 11 семестре и предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, получение различного рода консультаций.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с современным состоянием проблемы распознавания и основными методами решения задачи распознавания образов. Основная идея курса состоит в формировании у студентов знаний, соответствующих как системному, так и информационному подходу к проблеме распознавания.

Задачами дисциплины являются:

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

– изучение основ построения и функционирования систем распознавания;

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Распознавание образов и сцен» 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 «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 «Распознавание образов и сцен» направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

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

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- 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 (ОПК-3);
- способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики(ОПК-4).

профессиональные компетенции (ПК):

- способность 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 и методы распознавания изображений и их практическую ценность;

Уметь:

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

Согласована на портале № 7464

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		11			
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.	2	4	-	-	14	20	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
2.	Предварительная обработка изображения.	2	4	-	-	16	23	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
3.	Сегментация изображения и выделение границ.	4	8	-	-	16	28	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
4.	Выбор информативного набора признаков при распознавании.	4	8	-	-	20	33	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
5.	Методы распознавания образов.	6	12	-	-	24	40	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
	ИТОГО	**18**	**36**			**90**	**144**	

Согласована на портале № 7464

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. Цветовые модели и режимы.	2	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
2.	ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЯ	Улучшение качества изображений. Сглаживание с сохранением границ. Подавление шума. Морфологические операции.	2	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
3.	СЕГМЕНТАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ	Сегментация. Дифференцирование изображения. Выделение границ. Замыкание границ. Бинаризация изображений. Анализ черно-белых изображений. Выделение компонент связности и контуров. Выделение объектов предопределенной формы. Преобразование расстояний. Преобразование Хафа. Выделение линейных объектов.	4	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
4.	ВЫБОР ИНФОРМАТИВНОГО НАБОРА ПРИЗНАКОВ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ	Выбор признакового пространства. Способы генерации и отбора признаков. Формирование признакового пространства и описание классов. Понятия об алфавите классов, словаре признаков, описании классов на языке признаков, априорной и апостериорной информации.	4	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
5.	МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ	Геометрические методы. Линейные решающие функции. Классификация объектов с помощью функций расстояния. Распознавание без учителя. Методы выделения кластеров. Статистические методы распознавания. Байесовский подход. Функция правдоподобия. Обучаемые классификаторы образов. Итеративные алгоритмы разделения гиперплоскостями. Структурные методы распознавания. Синтаксическое описание объектов.	6	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2

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
Предшествующие дисциплины						
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	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 7464

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

Перечень компетенций	Л	Лаб	СРС	Формы контроля
ОК-3	+	+	+	Тест, проверка конспекта, отчет по лабораторным работам, тест
ОПК-3	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, тест
ОПК-4		+	+	Отчет по лабораторной работе, контрольная работа
ПК-2		+	+	Отчет по лабораторной работе, 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

Методы \ Формы	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 № 5.
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, 5).

Согласована на портале № 7464

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	Системы цветовых координат RGB, CMY, CMYK, HSI. Сокращение количества цветов. Методы квантования и кластеризации в цветовом пространстве.	4	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
2.	2	Улучшение качества изображений, фильтрация изображений, морфологические операторы.	4	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
3.	3	Обнаружение границ и сегментация изображения. Выделение графических примитивов.	8	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
4.	4	Метод моментов. Определение значимых характеристик для распознавания изображения.	8	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
5.	5	Кластеризация изображений. Распознавание текста. Принятие решения.	12	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 - 5	Проработка лекционного материала	20	ОК-3,ОПК-4, ОПК-3	Опрос на лекции, тест
2.	1 - 5	Подготовка к лабораторным занятиям	30	ОК-3,ОПК-4, ОПК-3	Отчет по лабораторной работе
3.	3 - 5.	Самостоятельное изучение тем теоретической части	40	ОПК-3,ПК- 2	Домашнее задание, тест
4.	1 - 5	Подготовка и сдача экзамена	36	ОК-3,ОПК-4, ОПК-3	Оценка за экзамен

Темы для самостоятельного изучения

1. Метод водоразделов. Методики слияния областей, разрезания областей, соревнования областей (12 час.).
2. Преобразование цветных и серых изображений к черно- белым (бинаризация изображений). Методы глобальной, локальной и адаптивной бинаризации (12 час.).
3. Выбор признакового пространства. Способы генерации и отбора признаков (8 час.).
4. Искусственные нейронные сети (8 час.).

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) не предусмотрено

Согласована на портале № 7464

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Курс 2, семестр 3 Контроль обучения – Экзамен.

Таблица 11.1 – Дисциплина «Распознавание образов и сцен» (**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 № 7464

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, 128 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2208

12.2 Дополнительная литература

1. Горелик А. Л., Скрипкин В. А. Методы распознавания: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2004. - 260 с. (31 экз.)
2. Гонсалес Р.С., Вудс Р.Э. Цифровая обработка изображений. - М.: Техносфера, 2005. – 1070 с. (11 экз.)
3. 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.)
4. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. - М.: Вильямс, 2004. - 926 с. (1 экз.)
5. 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. Распознавание образов и сцен. 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. – 8 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/010402/d14b/010402-d14b-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 № 7464

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

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ И СЦЕН

Уровень основной образовательной программы магистратура

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 № 7464

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «**Распознавание образов и сцен»** 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 «**Распознавание образов и сцен»** 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 и методы распознавания изображений и их практическую ценность. ***Уметь:*** использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; реализовать математические модели распознавания 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 и методы распознавания изображений и их практическую ценность. ***Уметь:*** использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; реализовать математические модели распознавания 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 и методы распознавания изображений и их практическую ценность. ***Уметь:*** использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; реализовать математические модели распознавания 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 и методы распознавания изображений и их практическую ценность. ***Уметь:*** использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; реализовать математические модели распознавания изображения в виде программных модулей. ***Владеть:*** IT-методами для реализации решений в области прикладной математики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры.

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.

Согласована на портале № 7464

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия компьютерной обработки изображений, основы предварительной обработки изображений, сегментации изображения и выделение границ, выбор информативного набора признаков при распознавании изображений и методы распознавания образов.	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; • 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 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.

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

Согласована на портале № 7464

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 распознавания изображений; • теоретически обосновывает выбор метода и план решения задачи; • анализирует связи между различными этапами распознавания 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 распознавания изображений; • имеет представление о методах распознавания 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.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий ; • воспроизводит основные методы и идеи распознавания 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 № 7464

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

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия компьютерной обработки изображений, основы предварительной обработки изображений, сегментации изображения и выделение границ, выбор информативного набора признаков при распознавании изображений и методы распознавания образов.	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 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 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 № 7464

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 распознавания изображений; • теоретически обосновывает выбор метода и план решения задачи; • анализирует связи между различными этапами распознавания 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 распознавания изображений; • имеет представление о методах распознавания 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.
Удовлетво-рительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий ; • воспроизводит основные методы и идеи распознавания 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 № 7464

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

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия компьютерной обработки изображений, основы предварительной обработки изображений, сегментации изображения и выделение границ, выбор информативного набора признаков при распознавании изображений и методы распознавания образов.	Умеет реализовать математические модели распознавания 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 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.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.	Работает при прямом наблюдении.

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

Согласована на портале № 7464

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 распознавания изображений; • теоретически обосновывает выбор метода и план решения задачи; • анализирует связи между различными этапами распознавания 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 распознавания изображений; • имеет представление о методах распознавания 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 распознавания 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.

Согласована на портале № 7464

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

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия компьютерной обработки изображений, основы предварительной обработки изображений, сегментации изображения и выделение границ, выбор информативного набора признаков при распознавании изображений и методы распознавания образов.	Умеет разрабатывать и анализировать основные алгоритмы и методы распознавания изображений.	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 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.

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

Согласована на портале № 7464

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 распознавания изображений; • теоретически обосновывает выбор метода и план решения задачи; • анализирует связи между различными этапами распознавания 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 распознавания изображений; • имеет представление о методах распознавания 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 распознавания 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. Системы цветовых координат RGB, CMY, CMYK, HSI. Сокращение количества цветов. Методы квантования и кластеризации в цветовом пространстве.
2. Улучшение качества изображений, фильтрация изображений, морфологические операторы.
3. Обнаружение границ и сегментация изображения. Выделение графических примитивов.
4. Метод моментов. Определение значимых характеристик для распознавания изображения.
5. Кластеризация изображений. Распознавание текста. Принятие решения.

Согласована на портале № 7464

Темы для самостоятельной работы

1. Метод водоразделов. Методики слияния областей, разрезания областей, соревнования областей.
2. Преобразование цветных и серых изображений к черно- белым (бинаризация изображений). Методы глобальной, локальной и адаптивной бинаризации.
3. Выбор признакового пространства. Способы генерации и отбора признаков.
4. Искусственные нейронные сети.

Экзаменационные вопросы

1. Способы оцифровки, описания и представления изображений. Системы цветовых координат RGB, CMY, CMYK, HSI. Сокращение количества цветов.
2. Улучшение качества изображений, фильтрация изображений. Морфологические операторы. Наращение и эрозия. Размыкание и замыкание.
3. Бинаризация изображений. Анализ черно-белых изображений. Выделение компонент связности и контуров.
4. Выбор признакового пространства. Способы генерации и отбора признаков. Формирование признакового пространства и описание классов.
5. Классификация объектов с помощью функций расстояния. Распознавание без учителя.
6. Методы выделения кластеров. Методы квантования и кластеризации в цветовом пространстве.
7. Статистические методы распознавания. Байесовский подход.
8. Итеративные алгоритмы разделения гиперплоскостями. Структурные методы распознавания.
9. Понятия об алфавите классов, словаре признаков, описании классов на языке признаков, априорной и апостериорной информации.

Пример типовых вопросов по тестам

1. Метод водоразделов?
2. Методы слияния областей?
3. Методы разрезания областей?
4. Методы соревнования областей?
5. Методы преобразование цветных и серых изображений к черно- белым?
6. Методы глобальной бинаризации?
7. Методы локальной бинаризации?
8. Методы адаптивной бинаризации?
9. Выбор признакового пространства?
10. Способы генерации признаков?
11. Способы отбора признаков?
12. Искусственные нейронные сети?

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, в составе:

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

Согласована на портале № 7464

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

1. Тарасенкова А.В. Распознавание образов и сцен. 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. – 8 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/010402/d14b/010402-d14b-labs.doc

Согласована на портале № 7464