

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра информационно-измерительной техники

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*«ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ И РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ»*

Уровень подготовки  
высшее образование – специалитет

Специальность  
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

Специализация  
Измерительно-вычислительные комплексы систем управления воздушно-космических  
летательных аппаратов

Квалификация выпускника  
инженер

Форма обучения  
очная

Уфа 2016

Исполнители:

Доцент

\_\_\_\_\_

В.В.Неретина

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

В.Х.Ясовеев

подпись

## 1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки (специальности) 161101 Системы управления летательными аппаратами, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.01.2011 № 70, и актуализирована в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "11" августа 2016 г. № 1032.

Таблица соответствия компетенций ФГОС ВО компетенциям ФГОС ВПО приведена в описании основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина "Математические методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов" является дисциплиной *по выбору вариативной* части.

**Целью освоения дисциплины** является изучение основных аспектов получения, хранения, обработки и анализа цифровых изображений, а также автоматического выделения и распознавания на изображениях различного рода объектов.

### Задачи:

- изучить основные математические модели, применяемые для описания характеристик многомерных сигналов и изображений в информационных системах;
- овладеть знаниями и практическими навыками, необходимыми для синтеза и анализа оптимальных систем обработки изображений;
- изучить основные методы обработки многомерных сигналов и изображений в информационных системах
- рассмотреть примеры практического применения машинного и компьютерного зрения в таких областях, как авиационные и космические приложения, автоматизация измерений и технический контроль, видеонаблюдение, биометрия, обработка документов, медицинские приложения;
- развить у студентов творческий подход к решению поставленных задач и стремление к поиску самостоятельных решений;
- выработать у студентов умение определить техническую эффективность внедряемых решений;
- закрепить полученные знания с целью их применения на практике после окончания учебы.

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1.	способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	ОПК-3	Базовый уровень, 3 этап	– Математический анализ

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1.	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК-2	Пороговый уровень, 3 этап	ГИА
2.	способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	ОПК-5	Пороговый уровень, 6 этап	ГИА
3.	способность к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания	ПК-10	Базовый уровень, 5 этап	ГИА

## 2 Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1.	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК-2	– основные математические модели многомерных сигналов, используемые в информационных системах; – методы поэлементного преобразования, фильтрации, восстановления изображений;	– производить самостоятельный выбор методов обработки изображений в зависимости от их функционального назначения	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы выделения контуров;</li> <li>– методы сегментации изображений;</li> <li>– методы кодирования изображений;</li> <li>– методы распознавания объектов на изображениях</li> </ul>		
2.	способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	ОПК-5	– основные методы обработки многомерных сигналов и изображений в информационных системах		– владеть навыком использования программных средств для решения задач обработки изображений и распознавания объектов
3.	способность к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания	ПК-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные области применения машинного и компьютерного зрения;</li> <li>– критерии качества, применяемые в задачах обработки изображений</li> </ul>	– выбирать критерии качества в зависимости от поставленной задачи обработки изображений; – синтезировать структурные схемы устройств обнаружения, фильтрации и восстановления многомерных сигналов и изображений	– навыком оценивания эффективности методов обработки многомерных сигналов и изображений

### 3 Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	7 семестр
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	4
Лабораторные работы (ЛР)	12
КСР	–
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	31
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела
1.	<p><b>Введение. Дискретизация и квантование непрерывных изображений</b>                      Дискретизация непрерывных изображений                      Квантование изображений</p>
2.	<p><b>Улучшение визуального качества изображений путем поэлементного преобразования</b>                      Линейное контрастирование изображения                      Соляризация изображения                      Препарирование изображения                      Преобразование гистограмм, эквализация                      Применение табличного метода при поэлементных преобразованиях изображений</p>
3.	<p><b>Фильтрация изображений</b>                      Оптимальная линейная фильтрация. Уравнение Винера-Хопфа                      Масочная фильтрация изображений при наличии аддитивного белого шума                      Рекуррентная каузальная фильтрация изображений                      Применение фильтра Винера для некаузальной двумерной фильтрации: Двумерное дискретное преобразование Фурье; Циклическая свертка; Решение уравнения Винера-Хопфа в циклическом приближении                      Байесовская фильтрация изображений: Сущность байесовской фильтрации; Марковская фильтрация одномерных последовательностей; Двухэтапная марковская фильтрация изображений                      Медианная фильтрация</p>
4.	<p><b>Восстановление изображений</b>                      Модели изображений и их линейных искажений: Формирование изображений; Размытие вследствие движения (смаз); Расфокусировка                      Алгебраические методы восстановления изображений                      Методы восстановления изображений на основе пространственной фильтрации: Инверсный фильтр; Фильтр Винера; Компенсация краевых эффектов при восстановлении линейно-искаженных изображений                      Итерационные методы восстановления изображений</p>
5.	<p><b>Геометрические преобразования и привязка изображений</b>                      Геометрические преобразования на плоскости и в пространстве: Точки и прямые линии на плоскости - двойственность описаний; Однородные координаты; Евклидовы преобразования; Аффинные преобразования; Проективные преобразования;                      Полиномиальное преобразование; Оценивание параметров преобразования                      Восстановление изображения в преобразованных координатах                      Привязка изображений: Корреляционный критерий сходства; Локальное уточнение сдвига; Кросс-спектральная мера сходства; Привязка по локальным неоднородностям</p>
6.	<p><b>Фотограмметрия и стереовидение</b>                      Модель регистрирующей камеры                      Связь между различными системами координат                      Стереоскопическая система                      Калибровка камеры                      Взаимное ориентирование                      Поиск сопряженных точек</p>
7.	<p><b>Сегментация изображений</b>                      Сегментация изображений на основе пороговой обработки                      Сегментация изображений на основе марковской фильтрации                      Байесовская сегментация, основанная на распределении Гиббса: Распределение Гиббса и его применение к описанию случайных дискретных сигналов и изображений; Байесовская сегментация изображения на основе стохастической релаксации</p>
8.	<p><b>Выделение контурных линий</b></p>

	Градиентные методы подчеркивания контуров Ранговое обнаружение локальных контурных признаков: Декорреляция фона изображения; Ранговое обнаружение ЛКП
9.	<b>Распознавание объектов на изображениях</b> Основные положения Разделяющие функции Вычисление информативных признаков Алгоритмы классификации (краткий обзор) Байесовский метод распознавания Вероятности ошибок классификации Проблема К-классов
10.	<b>Математическая морфология и обработка изображений</b> Операции математической морфологии Морфологические операции в дискретном пространстве
11.	<b>Сжатие изображений</b> Алгоритмы сжатия без потерь Свойства цифровых изображений Дискретные преобразования изображений в сжатии данных Методы сжатия на основе предсказания Другие алгоритмы
12.	<b>Технологии и приложения машинного зрения</b> Авиационные и космические приложения: системы высокоточного наведения; системы подготовки полетной информации; цифровая фотограмметрия и дистанционное зондирование; автоматизированная система обработки данных аэрокосмической съемки; полуавтоматическое выделение протяженных объектов; обработки и комплексирование многоспектральных видеоданных; системы улучшенного видения для самолетов гражданской авиации Автоматизация измерений и технический контроль Видеонаблюдение Биометрия Обработка документов Медицинские приложения

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

#### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ
1.	2	Изучение пространственных методов улучшения изображений в среде Matlab
2.	4	Моделирование процессов искажения и восстановления изображений в пакете Image Processing Toolbox среды Matlab
3.	9	Изучение методов распознавания объектов средствами системы Matlab

#### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема
1.	5	Геометрические преобразования объектов
2.	7	Сегментация изображений

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.