

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Системы обнаружения, наведения и ориентации летательных аппаратов

Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа: Автономные информационные и управляющие системы

Курс: 2, семестр : 3

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	58
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	2
10	Самостоятельная работа, час.	14
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1414 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 01.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АИУС, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Борисова И. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Легкий В. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Легкий В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.2 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать математическое описание непрерывных и дискретных сигналов, обобщенный спектральный анализ сигналов и изображений.	
з2. знать классификацию признаков изображения и способы их выделения.	
у1. уметь применять основные методы спектрального, корреляционного, статистического анализа изображений.	
у2. уметь выбирать и предлагать систему признаков для целей обнаружения объектов.	
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать методы и алгоритмы фильтрации и пространственной реставрации изображений.	
у1. уметь выбирать и предлагать эффективные методы и алгоритмы обработки информации.	
Компетенция ФГОС: ПК.8 способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать основные виды и типы оптоэлектронных систем обработки информации и представление в них изображений.	
з2. знать принципы построения символического описания изображений.	
з3. знать методы обнаружения объектов и совмещения изображений в оптоэлектронных системах.	
у1. уметь разрабатывать алгоритмы функционирования оптоэлектронных систем.	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Системы обнаружения, наведения и ориентации летательных аппаратов</i>	
ПК.2.з1 знать математическое описание непрерывных и дискретных сигналов, обобщенный спектральный анализ сигналов и изображений.	
1.з1.знать математическое описание непрерывных и дискретных сигналов. Обобщенный спектральный анализ сигналов и изображений.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.з2 знать классификацию признаков изображения и способы их выделения.	
2.з2.знать классификацию признаков изображения и способы их выделения.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.у1 уметь применять основные методы спектрального, корреляционного, статистического анализа изображений.	
3.у1.уметь применять основные методы спектрального, корреляционного, статистического анализа изображений.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.у2 уметь выбирать и предлагать систему признаков для целей обнаружения объектов.	
4.у2.уметь выбирать и предлагать систему признаков для целей обнаружения объектов.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.4.з1 знать методы и алгоритмы фильтрации и пространственной реставрации изображений.	
5.з1.знать методы и алгоритмы фильтрации и пространственной реставрации изображений.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ПК.8.31 знать основные виды и типы оптоэлектронных систем обработки информации и представление в них изображений.	
6.знать основные виды и типы оптоэлектронных систем обработки информации и представление в них изображений.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.8.32 знать принципы построения символического описания изображений.	
7.знать принципы построения символического описания изображений.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.8.33 знать методы обнаружения объектов и совмещения изображений в оптоэлектронных системах.	
8.знать методы обнаружения объектов и совмещения изображений в оптоэлектронных системах.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.4.y1 уметь выбирать и предлагать эффективные методы и алгоритмы обработки информации.	
9.уметь выбирать и предлагать эффективные методы и алгоритмы обработки информации.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.y1 уметь разрабатывать алгоритмы функционирования оптоэлектронных систем.	
10.уметь разрабатывать алгоритмы функционирования оптоэлектронных систем.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Геометрические преобразования изображений			
1. Геометрические преобразования изображений. Понятие линейных преобразований. Однородные координаты. Иерархия геометрических преобразований. Аффинные преобразования. Проективные преобразования. Полиномиальное преобразование. Оценивание параметров преобразования.	0	2	1, 5, 6, 8
2. Восстановление изображения в преобразованных координатах. Оптимальная интерполяция. Интерполяция по ближайшему соседу, линейная интерполяция. Интерполяция В-сплайнами.	0	1	1, 5, 6, 8
Дидактическая единица: Моментные инварианты как признаки изображения			
3. Метод построения моментных инвариантов с использованием комплексных моментов. Формирование набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. Применение моментных инвариантов для привязки эталона.	0	2	1, 2, 7, 8
Дидактическая единица: Анализ движения			
4. Апертурная проблема. Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Движение в Фурье-области. Поле движения и оптический поток. Уравнение неразрывности оптического потока. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка.	0	4	1, 2, 7, 8

Дидактическая единица: Морфологическая обработка изображений			
5. Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Дилатация и эрозия, их свойства и применение. Операции размыкания и замыкания. Преобразование "успех / неудача". Морфологические алгоритмы выделения границ, заполнения областей, выделения связных компонент, утончения, утолщения, усечения, построения остова. Применение морфологических операций к полутоновому изображению.	0	2	2, 5, 7, 8
Дидактическая единица: Обработка цветных изображений			
6. Обработка цветных изображений. Аддитивная и субтрактивная система основных цветов. Параметры, используемые для различения цветов. Координаты цвета. Цветовые модели: RGB, CMY, HSI. Преобразование цветов из одной системы в другую. Обработка в натуральных цветах, методы покомпонентной и векторной обработки. Локальная обработка цветных изображений: сглаживание, повышение резкости, сегментация, нахождение градиента. Обработка изображений в псевдоцветах.	0	2	2, 5, 7, 8
Дидактическая единица: Распознавание образов на основе методов теории решений			
7. Вероятностный критерий качества классификации. Статистически оптимальные классификаторы: Байеса, минимаксный, Неймана-Пирсона. Критерии классификации для нормально распределенных векторов признаков.	0	2	2, 8
8. Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Гистограммные методы. Методы локального оценивания. Разложение функции плотности по базисным функциям.	0	1	2, 8
Дидактическая единица: Многосенсорные системы			
9. Многосенсорные системы. Слияние многосенсорной информации и комплексированные системы. Уровни интеграции многосенсорных систем. Принципы выбора датчиков. Уровни слияния информации. Многоканальные системы обработки видеоинформации. Алгоритмы компиляции изображений.	0	2	6, 7, 8

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Моментные инварианты как признаки изображения				
1. Применение моментных инвариантов для привязки эталона.	0	4	10, 3, 4, 9	Исследование методов обнаружения объектов на основе моментных инвариантов.
Дидактическая единица: Морфологическая обработка изображений				

2. Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Дилатация и эрозия, их свойства и применение. Операции размыкания и замыкания. Преобразование "успех / неудача". Морфологические алгоритмы выделения границ, заполнения областей, выделения связанных компонент, утончения, утолщения, усечения, построения остова. Применение морфологических операций к полутоновому изображению.	0	4	3, 4, 9	Исследование морфологических алгоритмов обработки изображений
Дидактическая единица: Обработка цветных изображений				
3. Обработка цветных изображений.	0	4	3, 4, 5, 9	Исследование алгоритмов обработки цветных изображений в натуральных цветах
Дидактическая единица: Распознавание образов на основе методов теории решений				
4. Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов.	0	4	10, 3, 4, 9	Исследование методов оценивания вероятностных характеристик. Разделение смеси сигналов с помощью оптимальных классификаторов.
Дидактическая единица: Многосенсорные системы				
5. Алгоритмы компиляции изображений.	0	2	10, 3, 4, 9	Исследование алгоритмов компиляции многоканальной видеоинформации

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Геометрические преобразования изображений				
1. Геометрические преобразования изображений. Восстановление изображения в преобразованных координатах.	0	4	10, 9	Решение задач в среде Matlab
Дидактическая единица: Моментные инварианты как признаки изображения				
2. Формирование набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты.	0	3	10, 3, 4, 9	Решение задач в среде Matlab
Дидактическая единица: Анализ движения				

3. Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка.	0	4	10, 3, 4, 9	Решение задач в среде Matlab
Дидактическая единица: Распознавание образов на основе методов теории решений				
4. Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов.	0	4	3, 4, 9	Решение задач в среде Matlab
Дидактическая единица: Многосенсорные системы				
5. Слияние многосенсорной информации. Многоканальные системы обработки видеoinформации. Алгоритмы компиляции изображений.	0	3	10, 3, 4, 9	Решение задач в среде Matlab

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 10, 5, 6, 8, 9	6	0
: Борисова И. В. Цифровые методы обработки информации : учебное пособие / И. В. Борисова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 137, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200409				
2	Подготовка к аттестации	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	8	2
: Борисова И. В. Цифровые методы обработки информации : учебное пособие / И. В. Борисова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 137, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200409				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Лабораторная №1:</i> Выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №2:</i> Выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №3:</i> Выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №4:</i> Выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №5:</i> Выполнение и защита	3	5
<i>Практические занятия:</i> Решение задач, 2 балла за задачу	10	18
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы (задание) приводятся в "Борисова И. В. Цифровые методы обработки информации : учебное пособие / И. В. Борисова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 137, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200409 "		
<i>Зачет:</i>	0	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Борисова И. В. Цифровые методы обработки информации : учебное пособие / И. В. Борисова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 137, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200409 "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.2	з1. знать математическое описание непрерывных и дискретных сигналов, обобщенный спектральный анализ сигналов и изображений.	+	+
	з2. знать классификацию признаков изображения и способы их выделения.		+
	у1. уметь применять основные методы спектрального, корреляционного, статистического анализа изображений.		+
	у2. уметь выбирать и предлагать систему признаков для целей обнаружения объектов.		+
ПК.4	з1. знать методы и алгоритмы фильтрации и пространственной реставрации изображений.	+	+
	у1. уметь выбирать и предлагать эффективные методы и алгоритмы обработки информации.	+	+
ПК.8	з1. знать основные виды и типы оптоэлектронных систем обработки информации и представление в них изображений.	+	+
	з2. знать принципы построения символического описания изображений.		+
	з3. знать методы обнаружения объектов и совмещения изображений в оптоэлектронных системах.	+	+
	у1. уметь разрабатывать алгоритмы функционирования оптоэлектронных систем.	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Борисова И. В. Системы обнаружения, наведения и ориентации летательных аппаратов [Электронный ресурс]. Ч. 1 : конспект лекций / И. В. Борисова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216502. - Загл. с экрана.
2. Гонсалес Р. С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс ; пер. с англ. В. В. Чепыжова. - М., 2006. - 615 с. : ил. + 1 CD-ROM.
3. ЭБС Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 1993. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D- изображений : учебное пособие [для вузов направлению подготовки 230400 Информационные системы и технологии] / Н. Н. Красильников. - СПб., 2011. - 595 с. : ил.
2. Яне Б. Цифровая обработка изображений / Б. Яне ; пер. с англ. А. М. Измайловой. - М., 2007. - 583 с. : ил., табл. + 1 CD-ROM.

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 2000-2015. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Компьютерная оптика [Электронный ресурс] : журнал / Институт систем обработки изображений Российской академии наук. - 2009-2017. - Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8779. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
7. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Борисова И. В. Цифровые методы обработки информации : учебное пособие / И. В. Борисова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 137, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200409

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 MATLAB

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Лекции сопровождаются презентацией

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
---	--------------	------------

1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet
---	---	---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы обнаружения, наведения и ориентации летательных аппаратов

Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская
программа: Автономные информационные и управляющие системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Системы обнаружения, наведения и ориентации летательных аппаратов приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.2/НИ способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	з1. знать математическое описание непрерывных и дискретных сигналов, обобщенный спектральный анализ сигналов и изображений.	1.1 Геометрические преобразования изображений. Понятие линейных преобразований. Однородные координаты. Иерархия геометрических преобразований. Аффинные преобразования. Проективные преобразования. Полиномиальное преобразование. Оценивание параметров преобразования. 1.2 Восстановление изображения в преобразованных координатах. Оптимальная интерполяция. Интерполяция по ближайшему соседу, линейная интерполяция. Интерполяция В-сплайнами. 2.3 Метод построения моментных инвариантов с использованием комплексных моментов. Формирование набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. Применение моментных инвариантов для привязки эталона. 3.4 Апертурная проблема. Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Движение в Фурье-области. Поле движения и оптический поток. Уравнение неразрывности оптического потока. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка.	РГЗ	Зачет, вопросы 1-15
ПК.2/НИ	з2. знать классификацию признаков изображения и	2.3 Метод построения моментных инвариантов с использованием комплексных моментов. Формирование		Зачет, вопросы 8-28

	способы их выделения.	набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. Применение моментных инвариантов для привязки эталона. 3.4 Апертурная проблема. Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Движение в Фурье-области. Поле движения и оптический поток. Уравнение неразрывности оптического потока. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка. 4.5 Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Дилатация и эрозия, их свойства и применение. Операции размыкания и замыкания. Преобразование "успех / неудача". Морфологические алгоритмы выделения границ, заполнения областей, выделения связных компонент, утончения, утолщения, усечения, построения остова. Применение морфологических операций к полутоновому изображению. 5.6 Обработка цветных изображений. Аддитивная и субтрактивная система основных цветов. Параметры, используемые для различения цветов. Координаты цвета. Цветовые модели: RGB, CMY, HSI. Преобразование цветов из одной системы в другую. Обработка в натуральных цветах, методы покомпонентной и векторной обработки. Локальная обработка цветных изображений: сглаживание, повышение резкости, сегментация, нахождение градиента. Обработка изображений в псевдоцветах. 6.7 Вероятностный критерий качества классификации. Статистически оптимальные классификаторы: Байеса, минимаксный, Неймана-		
--	------------------------------	--	--	--

		Пирсона. Критерии классификации для нормально распределенных векторов признаков. 6.8 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Гистограммные методы. Методы локального оценивания. Разложение функции плотности по базисным функциям.		
ПК.2/НИ	у1. уметь применять основные методы спектрального, корреляционного, статистического анализа изображений.	2.1 Применение моментных инвариантов для привязки эталона. 2.2 Формирование набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. 3.3 Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка. 4.2 Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Дилатация и эрозия, их свойства и применение. Операции размыкания и замыкания. Преобразование "успех / неудача". Морфологические алгоритмы выделения границ, заполнения областей, выделения связанных компонент, утончения, утолщения, усечения, построения остова. Применение морфологических операций к полутоновому изображению. 5.3 Обработка цветных изображений. 6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов. 6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов. 7.5 Слияние многосенсорной информации . Многоканальные системы обработки видеоинформации. Алгоритмы компиляции		Зачет, вопросы 8-30

		изображений. 7.5 Алгоритмы компиляции изображений.		
ПК.2/НИ	у2. уметь выбирать и предлагать систему признаков для целей обнаружения объектов.	2.1 Применение моментных инвариантов для привязки эталона. 2.2 Формирование набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. 3.3 Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка. 4.2 Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Дилатация и эрозия, их свойства и применение. Операции размыкания и замыкания. Преобразование "успех / неудача". Морфологические алгоритмы выделения границ, заполнения областей, выделения связных компонент, утончения, утолщения, усечения, построения остова. Применение морфологических операций к полутоновому изображению. 5.3 Обработка цветных изображений. 6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов. 6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов. 7.5 Алгоритмы компиляции изображений. 7.5 Слияние многосенсорной информации. Многоканальные системы обработки видеоинформации. Алгоритмы компиляции изображений.		Зачет, вопросы 8-30
ПК.4/НИ способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с	з1. знать методы и алгоритмы фильтрации и пространственной реставрации изображений.	1.1 Геометрические преобразования изображений. Понятие линейных преобразований. Однородные координаты. Иерархия геометрических преобразований. Аффинные преобразования. Проективные	РГЗ	Зачет, вопросы 1-7, 16-22

применением современных средств и методов		преобразования. Полиномиальное преобразование. Оценивание параметров преобразования. 1.2 Восстановление изображения в преобразованных координатах. Оптимальная интерполяция. Интерполяция по ближайшему соседу, линейная интерполяция. Интерполяция В-сплайнами. 4.5 Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Дилатация и эрозия, их свойства и применение. Операции размыкания и замыкания. Преобразование "успех / неудача". Морфологические алгоритмы выделения границ, заполнения областей, выделения связных компонент, утончения, утолщения, усечения, построения остова. Применение морфологических операций к полутоновому изображению. 5.3 Обработка цветных изображений. 5.6 Обработка цветных изображений. Аддитивная и субтрактивная система основных цветов. Параметры, используемые для различения цветов. Координаты цвета. Цветовые модели: RGB, CMY, HSI. Преобразование цветов из одной системы в другую. Обработка в натуральных цветах, методы покомпонентной и векторной обработки. Локальная обработка цветных изображений: сглаживание, повышение резкости, сегментация, нахождение градиента. Обработка изображений в псевдоцветах.		
ПК.4/НИ	у1. уметь выбирать и предлагать эффективные методы и алгоритмы обработки информации.	1.1 Геометрические преобразования изображений. Восстановление изображения в преобразованных координатах. 2.1 Применение моментных инвариантов для привязки эталона. 2.2 Формирование набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. 3.3 Представление движения как ориентации в пространственно-временных	РГЗ	Зачет, вопросы 1-30

		изображениях. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка. 4.2 Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Дилатация и эрозия, их свойства и применение. Операции размыкания и замыкания. Преобразование "успех / неудача". Морфологические алгоритмы выделения границ, заполнения областей, выделения связанных компонент, утончения, утолщения, усечения, построения остова. Применение морфологических операций к полутоновому изображению. 5.3 Обработка цветных изображений. 6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов. 6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов. 7.5 Алгоритмы компиляции изображений. 7.5 Слияние многосенсорной информации. Многоканальные системы обработки видеоинформации. Алгоритмы компиляции изображений.		
ПК.8/ПК способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления	з1. знать основные виды и типы оптоэлектронных систем обработки информации и представление в них изображений.	1.1 Геометрические преобразования изображений. Понятие линейных преобразований. Однородные координаты. Иерархия геометрических преобразований. Аффинные преобразования. Проективные преобразования. Полиномиальное преобразование. Оценивание параметров преобразования. 1.2 Восстановление изображения в преобразованных координатах. Оптимальная интерполяция. Интерполяция по ближайшему соседу, линейная интерполяция. Интерполяция В-сплайнами. 7.9 Многосенсорные системы. Слияние многосенсорной	РГЗ	Зачет, вопросы 1-7, 29-30

		информации и комплексированные системы. Уровни интеграции многосенсорных систем. Принципы выбора датчиков. Уровни слияния информации. Многоканальные системы обработки видеоинформации. Алгоритмы компиляции изображений.		
ПК.8/ПК	32. знать принципы построения символического описания изображений.	2.3 Метод построения моментных инвариантов с использованием комплексных моментов. Формирование набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. Применение моментных инвариантов для привязки эталона. 3.4 Апертурная проблема. Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Движение в Фурье-области. Поле движения и оптический поток. Уравнение неразрывности оптического потока. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка. 4.5 Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Дилатация и эрозия, их свойства и применение. Операции размыкания и замыкания. Преобразование "успех / неудача". Морфологические алгоритмы выделения границ, заполнения областей, выделения связных компонент, утончения, утолщения, усечения, построения остова. Применение морфологических операций к полутоновому изображению. 5.6 Обработка цветных изображений. Аддитивная и субтрактивная система основных цветов. Параметры, используемые для различения цветов. Координаты цвета. Цветовые модели: RGB, CMY, HSI. Преобразование цветов из одной системы в другую. Обработка в натуральных		Зачет, вопросы 8-22, 29-30

		цветах, методы покомпонентной и векторной обработки. Локальная обработка цветных изображений: сглаживание, повышение резкости, сегментация, нахождение градиента. Обработка изображений в псевдоцветах. 7.9 Многосенсорные системы. Слияние многосенсорной информации и комплексированные системы. Уровни интеграции многосенсорных систем. Принципы выбора датчиков. Уровни слияния информации. Многоканальные системы обработки видеоинформации. Алгоритмы компиляции изображений.		
ПК.8/ПК	33. знать методы обнаружения объектов и совмещения изображений в оптоэлектронных системах.	1.1 Геометрические преобразования изображений. Понятие линейных преобразований. Однородные координаты. Иерархия геометрических преобразований. Аффинные преобразования. Проективные преобразования. Полиномиальное преобразование. Оценивание параметров преобразования. 1.2 Восстановление изображения в преобразованных координатах. Оптимальная интерполяция. Интерполяция по ближайшему соседу, линейная интерполяция. Интерполяция В-сплайнами. 2.3 Метод построения моментных инвариантов с использованием комплексных моментов. Формирование набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. Применение моментных инвариантов для привязки эталона. 3.4 Апертурная проблема. Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Движение в Фурье-области. Поле движения и оптический поток. Уравнение неразрывности оптического потока. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных	РГЗ	Зачет, вопросы 1-30

		значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка. 4.5 Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Дилатация и эрозия, их свойства и применение. Операции размыкания и замыкания. Преобразование "успех / неудача". Морфологические алгоритмы выделения границ, заполнения областей, выделения связных компонент, утончения, утолщения, усечения, построения остова. Применение морфологических операций к полутоновому изображению. 5.6 Обработка цветных изображений. Аддитивная и субтрактивная система основных цветов. Параметры, используемые для различения цветов. Координаты цвета. Цветовые модели: RGB, CMY, HSI. Преобразование цветов из одной системы в другую. Обработка в натуральных цветах, методы покомпонентной и векторной обработки. Локальная обработка цветных изображений: сглаживание, повышение резкости, сегментация, нахождение градиента. Обработка изображений в псевдоцветах. 6.7 Вероятностный критерий качества классификации. Статистически оптимальные классификаторы: Байеса, минимаксный, Неймана-Пирсона. Критерии классификации для нормально распределенных векторов признаков. 6.8 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Гистограммные методы. Методы локального оценивания. Разложение функции плотности по базисным функциям. 7.9 Многосенсорные системы. Слияние многосенсорной информации и комплексированные системы. Уровни интеграции многосенсорных систем. Принципы выбора датчиков. Уровни слияния информации. Многоканальные системы обработки видеоинформации. Алгоритмы компиляции изображений.		
--	--	---	--	--

ПК.8/ПК	у1. уметь разрабатывать алгоритмы функционирования оптоэлектронных систем.	1.1 Геометрические преобразования изображений. Восстановление изображения в преобразованных координатах. 2.1 Применение моментных инвариантов для привязки эталона. 2.2 Формирование набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. 3.3 Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка. 6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов. 7.5 Алгоритмы компиляции изображений. 7.5 Слияние многосенсорной информации. Многоканальные системы обработки видеoinформации. Алгоритмы компиляции изображений.	РГЗ	Зачет, вопросы 1-15, 23-30
---------	--	--	-----	----------------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.2/НИ, ПК.4/НИ, ПК.8/ПК.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Форма билета для зачета и список вопросов приведены в Паспорте зачета.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины. Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS:

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
Оценка ECTS98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовлетворительно		
	зачтено													незачтено	

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.2/НИ, ПК.4/НИ, ПК.8/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

3. Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Системы обнаружения, наведения и ориентации летательных аппаратов»,
3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Системы обнаружения, наведения и ориентации летательных аппаратов»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-5 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 6-12 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 13-17 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 10 баллов из 20 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Системы обнаружения, наведения и ориентации летательных аппаратов»

ДЕ 1

1. Понятие линейных геометрических преобразований. Однородные координаты. Иерархия геометрических преобразований.
2. Аффинные преобразования.
3. Проективные преобразования. Полиномиальное преобразование.
4. Оценивание параметров преобразования.
5. Восстановление изображения в преобразованных координатах. Оптимальная интерполяция.
6. Интерполяция по ближайшему соседу, линейная интерполяция.
7. Интерполяция В-сплайнами.

ДЕ 2

8. Метод построения моментных инвариантов с использованием комплексных моментов. Формирование набора моментных инвариантов.
9. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты.
10. Применение моментных инвариантов для привязки эталона.

ДЕ 3

11. Анализ движения. Апертурная проблема. Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Движение в Фурье-области.
12. Поле движения и оптический поток. Уравнение неразрывности оптического потока.
13. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка.
14. Применение тензорных методов, анализ собственных значений.
15. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка.

ДЕ 4

16. Морфологическая обработка изображений. Базовые понятия теории множеств. Основные морфологические операции.
17. Морфологические алгоритмы обработки бинарных и полутоновых изображений.

ДЕ 5

18. Аддитивная и субтрактивная система основных цветов. Параметры, используемые для различения цветов. Координаты цвета.
19. Цветовые модели: RGB, CMY, HSI. Преобразование цветов из одной системы в другую.
20. Обработка в натуральных цветах, методы покомпонентной и векторной обработки.
21. Локальная обработка цветных изображений: сглаживание, повышение резкости, сегментация, нахождение градиента.
22. Обработка изображений в псевдоцветах.

ДЕ 6

23. Вероятностный критерий качества классификации.
24. Статистически оптимальные классификаторы: Байеса, минимаксный, Неймана-Пирсона.
25. Критерии классификации для нормально распределенных векторов признаков.
26. Гистограммные методы оценивания вероятностных характеристик.

27. Методы локального оценивания вероятностных характеристик.
28. Разложение функции плотности по базисным функциям.
- ДЕ 7
29. Уровни интеграции многосенсорных систем. Уровни слияния информации.
30. Алгоритмы компиляции многоспектральных изображений

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Системы обнаружения, наведения и ориентации летательных аппаратов»,
3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны выполнить преобразование поворота и масштабирования изображения с интерполяцией по ближайшему соседу и билинейной интерполяцией.

РГЗ оформляется на листах формата А4, текст с одной стороны, поля – левое 3 см, верхнее, нижнее – 2 см, правое – 1,5 см. Обязательно заполнение титульного листа, условия задачи переписываются перед решением.

Оцениваемые позиции:

- правильность решения;
- выбранный метод расчета и его параметры;
- анализ полученных результатов;
- аккуратность оформления;
- ответы на вопросы при защите РГЗ.

2. Критерии оценки

- Работа считается не выполненной, если выполнены не все задания. Оценка составляет 0-19 баллов.
- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если все задания выполнены, но допущены погрешности в расчетах или выборе параметров метода. При защите РГЗ допущены погрешности в ответах. Оценка составляет 20-25 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если все задания выполнены, но не обоснован выбор параметров метода расчета или нет анализа полученных результатов. При защите РГЗ даны верные ответы. Оценка составляет 26-35 баллов.
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если все задания выполнены, обоснован выбор параметров метода расчета, проведен анализ результатов, приведено краткое изложение основных принципов геометрических преобразований изображений, отчет аккуратно оформлен. При защите РГЗ даны верные развернутые ответы. Оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

Баллы, полученные за выполнение и защиту РГЗ, входят в общую оценку по дисциплине путем суммирования с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине.

4. Типовое задание

«Геометрические преобразования изображений»

Средствами MATLAB выполнить преобразование поворота и масштабирования с интерполяцией по ближайшему соседу и билинейной интерполяцией. Моделирование выполнить для различных изображений, реальных и тестовых и разных параметров преобразования (углов и коэффициентов масштабирования). Проанализировать

полученные результаты на расхождение с исходными изображениями.

Расчетно-графическое задание должно содержать: титульный лист, краткое теоретическое изложение по теме аффинных преобразований и моделирования в MATLAB, текст программы, исходные изображения, полученные результаты, выводы.