

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

	<p>способы их выделения.</p>	<p>набора моментных инвариантов. Особенности построения моментных инвариантов в режиме скользящего окна. Аффинные моментные инварианты. Применение моментных инвариантов для привязки эталона.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>6.7 Вероятностный критерий качества классификации. Статистически оптимальные классификаторы: Байеса, минимаксный, Неймана-</p>		
--	------------------------------	--	--	--

		<p>Пирсона. Критерии классификации для нормально распределенных векторов признаков. 6.8</p> <p>Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик.</p> <p>Гистограммные методы.</p> <p>Методы локального оценивания. Разложение функции плотности по базисным функциям.</p>		
ПК.2/НИ	<p>у1. уметь применять основные методы спектрального, корреляционного, статистического анализа изображений.</p>	<p>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.</p> <p>3.3 Представление движения как ориентации в пространственно-временных изображениях. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка.</p> <p>Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка.</p> <p>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.</p> <p>Применение морфологических операций к полутоновому изображению.</p> <p>5.3 Обработка цветных изображений.</p> <p>6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов. 6.4</p> <p>Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов.</p> <p>7.5 Слияние многосенсорной информации .</p> <p>Многоканальные системы обработки видеоинформации.</p> <p>Алгоритмы компиляции</p>		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 мультисенсорной информации. Многоканальные системы обработки видеoinформации. 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		<p>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.</p>		
ПК.4/НИ	у1. уметь выбирать и предлагать эффективные методы и алгоритмы обработки информации.	<p>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</p>	РГЗ	Зачет, вопросы 1-30

		<p>изображениях. Оценка оптического потока дифференциальными методами первого порядка. Применение тензорных методов, анализ собственных значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка.</p> <p>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.</p> <p>5.3 Обработка цветных изображений.</p> <p>6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов. 6.4 Непараметрические методы оценивания вероятностных характеристик. Построение оптимальных классификаторов.</p> <p>7.5 Алгоритмы компиляции изображений. 7.5 Слияние многосенсорной информации. Многоканальные системы обработки видеоинформации. Алгоритмы компиляции изображений.</p>		
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.	<p>1.1 Геометрические преобразования изображений. Понятие линейных преобразований. Однородные координаты. Иерархия геометрических преобразований. Аффинные преобразования. Проективные преобразования. Полиномиальное преобразование. Оценивание параметров преобразования.</p> <p>1.2 Восстановление изображения в преобразованных координатах. Оптимальная интерполяция. Интерполяция по ближайшему соседу, линейная интерполяция. Интерполяция В-сплайнами.</p> <p>7.9 Многосенсорные системы. Слияние многосенсорной</p>	РГЗ	Зачет, вопросы 1-7, 29-30

		<p>информации и комплексированные системы. Уровни интеграции многосенсорных систем. Принципы выбора датчиков. Уровни слияния информации. Многоканальные системы обработки видеоинформации. Алгоритмы компиляции изображений.</p>		
ПК.8/ПК	<p>32. знать принципы построения символического описания изображений.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>		<p>Зачет, вопросы 8-22, 29-30</p>

		<p>цветах, методы покомпонентной и векторной обработки. Локальная обработка цветных изображений: сглаживание, повышение резкости, сегментация, нахождение градиента. Обработка изображений в псевдоцветах.</p> <p>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.</p>		
ПК.8/ПК	<p>33. знать методы обнаружения объектов и совмещения изображений в оптоэлектронных системах.</p>	<p>1.1 Геометрические преобразования изображений. Понятие линейных преобразований. Однородные координаты. Иерархия геометрических преобразований. Аффинные преобразования. Проективные преобразования. Полиномиальное преобразование. Оценивание параметров преобразования.</p> <p>1.2 Восстановление изображения в преобразованных координатах. Оптимальная интерполяция. Интерполяция по ближайшему соседу, линейная интерполяция. Интерполяция В-сплайнами.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	РГЗ	Зачет, вопросы 1-30

		<p>значений. Оценка ОП дифференциальными методами второго порядка.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		
--	--	---	--	--

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 видеоинформации. 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.