

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **Физико-математический факультет**
Кафедра **Лазерных технологий**

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Системы технического зрения»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.14**

Направление подготовки: **12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Лазерная техника и лазерные технологии в машиностроении
и приборостроении**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская, проектно-
конструкторская, производственно-технологическая**

Разработчик: доцент кафедры ЛТ А.В. Каляшина

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины состоит в усвоении принципов построения и функционирования систем технического зрения, ознакомление с инженерными методами анализа и синтеза в данной области техники, а также с возможностями и принципами их практического применения, с номенклатурой и параметрами стандартных изделий отечественной и зарубежной промышленности.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить общий состав и классификацию систем технического зрения, а также принципы работы отдельных элементов;
- научить студентов использовать базовые алгоритмические решения по обработке изображений;
- освоить основные методы расчета характеристик оптических систем в составе систем технического зрения;
- ознакомить студентов со способами реализации базовых логических функций обработки изображений
- научить студентов проводить наладку и калибровку системы технического зрения

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Системы технического зрения » входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

1.3. Квалификационные требования к содержанию и уровню освоения дисциплины

Компетенции, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины:

ПК-3 – Способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике

ПК-4: способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий для очной формы обучения

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Введение в оптикоэлектронные измерительные технологии</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Система технического зрения: определение, характеристики, сфера применения. Основные параметры, характеризующие систему технического зрения. Структурная схема СТЗ. Блок оптического преобразования. Сравнение контактных и бесконтактных средств контроля	6	2	1	-	3	ПК-3 (з) ПК -3(в)	Текущий контроль
Тема 1.2. Классификация объектов контроля по их математическим свойствам. Классификация по оптическим свойствам объектов. Сфера применения систем технического зрения.	6	2	1	-	3	ПК-3(з) ПК-4(з)	Текущий контроль
<i>Раздел 2. Математическое описание изображений</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Система параметров и характеристик. Энергетические параметры и характеристики оптического излучения. Энергетическая освещенность. Фотометрические параметры и	7	3	1	-	3	ПК-3 (з) ПК -3 (у) ПК -4(з) ПК -4(у)	Текущий контроль

характеристики видимого диапазона оптического излучения							
Тема 2.2. Формирование и анализ оптического изображения. Пространственная дискретизация. Детерминированная развертка. Преобразование многомерных функций	9	3	2	-	4	ПК-3 (з) ПК-3 (у) ПК-4(з)	Текущий контроль
Тема 2.3. Физические основы преобразования оптического излучения. Основные параметры и характеристики приемников оптического излучения. Классификация приемников оптического изображения. Методы сканирования	6	2	1	-	3	ПК-3 (з) ПК-4(з) ПК-4(у) ПК-4 (в)	Отчет о выполнении самостоятельной работы.
<i>Раздел 3. Структура построения систем технического зрения</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1. Общие принципы функционирования систем технического зрения. Схема функционирования СТЗ. Обобщенная схема системы. Преобразование аналогового информационного сигнала в цифровую форму.	8	3	1	-	4	ПК-3 (з) ПК-3(у) ПК-4(з)	Текущий контроль
Тема 3.2 Энергетический расчет оптической системы. Пространственное распределение энергии излучателя – математические зависимости	10	3	2	-	5	ПК-4(з) ПК-4(у)	Текущий контроль
Тема 3.3 Методика расчета основных параметров системы технического зрения. Многозональные сканирующие системы. Характеристики спектральной чувствительности	6	2	1	-	3	ПК-3 (з) ПК-4(з) ПК-3(в)	Текущий контроль
<i>Раздел 4. Формирование изображений</i>							<i>ФОС ТК-4 тесты</i>

Тема 4.1 Характеристики оптического изображения. Классификация технических средств обработки изображения. Этапы обработки изображения. Особенности зрительного восприятия излучения.	8	3	1	-	4	ПК-3(у) ПК-4(в)	Текущий контроль
Тема 4.2 Формирование видеосигнала. Линейно – строчная развертка изображения. Форма полного видеосигнала. Спектр видеосигнала	10	3	2	-	5	ПК-3(з) ПК-4(у)	Текущий контроль
Тема 4.3 Апертурные искажения при формировании изображений объектов наблюдения. Полутоновые искажения в изображениях объектов наблюдения.	8	2	1	-	5	ПК-3(з) ПК-4(з)	Текущий контроль
<i>Раздел 5. Обработка изображений</i>							<i>ФОС ТК-5 тесты</i>
Тема 5.1. Предварительная обработка изображений. Методы сжатия. Алгоритм сжатия статических и динамических изображений. Обработка изображений. Гистограммная обработка изображений.	8	3	1	-	4	ПК-3(з) ПК-4(у)	Текущий контроль
Тема 5.2 Анализ сцен и прогноз ситуаций. Варианты границ, связывающих поверхности. Бинаризация полутоновых изображений. Обработка цветных изображений. Цветовые модели.	10	3	2	-	5	ПК-3(з) ПК-4(з)	Текущий контроль
Тема 5.3 Критерии обнаружения и распознавания объектов. Выделение и анализ связанных областей. Корреляционные алгоритмы обработки изображений	6	2	1	-	3	ПК-3(з) ПК-4(з)	Текущий контроль

Экзамен					36	ПК-3 (з), (у), (в) ПК-4 (з), (у), (в)	ФОС ПА-
ИТОГО:	144	36	18	-	90		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Фомичев А.Н. Исследование систем управления : учебник для студ. вузов / А.Н. Фомичев.- 2-е изд. - М.: Дашков и К°, 2015.- 348 с.- (Учебные издания для бакалавров)
2. Бутиков Евгений Иванович. Оптика : учеб. пособие / Е. И. Бутиков. - 3-е изд., доп. - СПб. : Лань, 2012. - 608 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1190-0.

4.1.2 Дополнительная литература

3. Горбенко, Т.И. Основы мехатроники и робототехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.И. Горбенко, М.В. Горбенко. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2012. — 126 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44908>. — Загл. с экрана.
4. Письменный Г.В. Системы технического зрения в робототехнике / Г.В. Письменный, Б.Б. Михайлов, А.Ю. Корнеев.- М.: Машиностроение, 1991.- 88.
5. Сидоркина И.Г. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для студ. вузов / И.Г. Сидоркина.- М.: КНОРУС, 2011.- 248 с.

3.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины

3.2.1 Основное информационное обеспечение

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Системы технического зрения»

1. Каляшина А.В. Системы технического зрения [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки 12.03.05. «Лазерная техника и лазерные технологии» ФГОСЗ+ /КНИТУ-КАИ, Казань, 2015, - Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=209427_1&course_id=12100_1&mode=reset

2. <http://mash-xxl.info/> - энциклопедия по машиностроению
3. <http://altamisoft.ru/> программное обеспечение для анализа изображений
4. <https://www.festo.com/> – сайт фирмы Festo в России
5. <http://www.bezpeka.com/> - центр информационной безопасности
6. <https://ru.wikipedia.org> – страница в Wikipedia о техническом зрении

3.3. Кадровое обеспечение учебной дисциплины

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области анализа и обработки изображений, автоматизации процессов, систем технического зрения и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования– профессиональной переподготовки в области анализа и обработки изображений, автоматизации процессов, систем технического зрения и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению анализа и обработки изображений, автоматизации процессов, систем технического зрения, выполненных в течение трех последних лет.

3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1года); практический опыт работы в области анализа и обработки изображений, автоматизации процессов, систем технического зрения на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области анализа и обработки изображений, автоматизации процессов, систем технического зрения, либо в области педагогики.