

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 30.10.2023 17:58:44

Уникальный идентификатор документа:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета «Информационные
технологии»



Д.Г.Демидов /

«06» июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы технического зрения в автоматизированных системах»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Киберфизические системы»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора: 2021

(Актуализировано в 2023 году)

Москва 2023 г.

Программа дисциплины «Системы технического зрения в автоматизированных системах» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»** профилю подготовки «Киберфизические системы».

Программа актуализирована в 2023 году в связи с актуализацией учебного плана.

Разработчик:

к. ф.-м. н., доцент кафедры



/ Т.Т. Идиатуллов /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «СМАРТ-технологии»,
к.т.н., доцент



/ Е.В. Петрунина /

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К **основным целям** освоения дисциплины «Системы технического зрения в автоматизированных системах управления» относится:

- Изучение основных аппаратно-технических решений, применяемых в системах технического зрения;
- Изучение свойства оптических систем, алгоритмов линейной фильтрации изображения в аналитической и матричных формах, поиск морфологических признаков на изображении, поиск границ, контурный анализ, применение классификаторов;
- Формирование знаний по применению систем технического зрения.

К **основным задачам** дисциплины относятся:

- Создание системы технического зрения, калибровка камер, стереозрение, сопровождение с использованием линейных динамических моделей, визуализация на основе изображений;
- Изучения алгоритмов оптимизации систем технического зрения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к числу учебных дисциплин блока 1, обязательной части, основной образовательной программы и находится в блоке Б.1.5.9 Модуль «Эксплуатация средств вычислительной техники».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со всеми остальными дисциплинами и практиками модулей «Математическая подготовка», «Физика», «Эксплуатация средств вычислительной техники», «Электроника и схемотехника», «Электроника и робототехника» и элективными дисциплинами.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций.

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные принципы и методы разработки алгоритмов, как строится алгоритм, понимать используемый язык программирования <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать написанные алгоритмы в разных видах: в блок-схемах, в программном коде, текстовым видом <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыком написания кода, методами, необходимыми для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения .
ПК-2	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные принципы проектирования приложений среднего и крупного масштаба и сложности <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать инструментарием проектирования приложений среднего и крупного масштаба и сложности <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками решения поставленных задач при проектировании приложений среднего и крупного масштаба и сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часа (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в четвертом семестре, выделяется 4 зачетных единицы, т.е. 72 академических часа (из них 18 часов - лекционные занятия, 54 часов - лабораторные работы и 72 часов – самостоятельная работа студентов). Форма рубежного контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Понятие о визуальной информации и изображении

Что такое информация, сигналы и данные. Различия между данными (для обработки человеком) и машиннообрабатываемыми данными (т.е. для компьютерной обработки). Значение сигналов в системе управления. Сигнал как индикатор события vs Сигнал как переносчик данных. Продольно модулированный сигнал (звук) vs Поперечно модулированный сигнал (изображение). "Геометрические" (оптические) особенности распространения изображения. Камера обскура и рисунок (графический), как средство фиксации изображения. Устройство глаза (сетчатки) и устройство ПЗС матрицы (в том числе как средств фиксации изображения).

Тема 2. Физические принципы технологий технического зрения.

Понятие «зрение», как инструмента получения информации об окружающем мире. Биологическое зрение живых существ, восприятие звука, осязание. Анализ и комплексирование информации живыми существами. Особенности восприятия сенсорной информации. Техническая сенсорика аналогичная биологической — камеры, микрофоны, сонары. Сенсорика не имеющая биологических аналогов — лазерные радары (LIDAR).

Тема 3. Цвет и его представление техническими средствами

Корпускулярно-волновой дуализм света. Световая волна. Частота и длина волны. Связь энергии фотона и длины волны. Температура излучения. Спектральное представление излучения. Диапазоны спектра электромагнитного излучения. Радиоволновый, терагерцовый, тепловой, инфракрасный, видимый, ультрафиолетовый и гамма диапазоны спектра. Спектр поглощения и спектр излучения. Спектр отражения как обратный к спектру поглощения. Зеркальное и диффузное отражение при взаимодействии с цветом и его восприятием человеком. Понятие ширины спектра и спектрального профиля. Спектральная чувствительность. Эмиссионные спектры цветных люминофоров красного, зеленого и синего цветов ЭЛТ монитора. Когерентность полупроводниковых источников света. Биологические аспекты восприятия цвета человеком. Устройство сетчатки человеческого глаза. Колбочки и палочки, характеристики цветовосприятия, особенности размещения. Аддитивный и субтрактивный синтез цвета при цветовосприятии. Основные цвета. "Чистые" цвета, цветовая плоскость, смешанные и "невозможные" цвета. Цветовой круг. Цветовые пространства (RGB, CMYK, HSV, Lab и т.д.) и преобразования между ними. Возможность снижения плотности пикселей без потери воспринимаемого количества информации в пространстве Lab по сравнению с RGB за счет цветовых плоскостей. Модели представления данных о цвете в популярных форматах файлов. Проблема дескретизации средств вывода цвета.

Тема 4. Структурная обработка изображений. Цели обработки изображений.

Преобразование изображений с целью обработки. Сжатие данных с сохранением информации. Улучшение визуального качества изображений. Извлечение структурной информации. Поиск изменения положения объекта. Построение карты глубины по сдвигу «статических» объектов окружения.

Тема 5. Применение библиотеки технического зрения OpenCV. Структура библиотеки. Подключение. Извлечение изображения из видео. Преобразование изображений средствами OpenCV. Прямой доступ к памяти изображений. Программные средства формирования изображений.

Тема 6. Структурная обработка изображений в OpenCV. Выделение цветовых особенностей изображения и контурный анализ. Выделение границ при помощи дискретной производной. Интерпретация результатов структурной обработки. Преобразования изображения с целью частичного позиционирования. Перспективная трансформация.

Тема 7. Анализ контуров и сегментация в OpenCV. Сегментация множеств с помощью k-means. Сегментация заливкой цветом. Анализ контуров для выделения областей по цветовому ключу. Выделение маркеров, исправление перспективных искажений и анализ структуры маркеров дополненной реальности.

Тема 8. Позиция и положение объектов. Анализ положения в пространстве. Триангуляция. Способы задания маяков и локализация. Структурные маркеры и позы. Алгоритм POSIT и Coplanar POSIT. Хранение маркеров. Линейная упаковка кода. Оценивание положения с применением частичной локализации по маркерам.

Тема 9. Структурный анализ изображений. Потoki и каскады. Задача извлечения структурной информации. Метод стереорекострукции. Методы предварительной подготовки для улучшения реконструкции окружения. Применение частных шаблонов и сверток. Понятие «классификатор» в распознавании образов. Пространство признаков. Обучающая выборка. Классификатор AdaBoost. Каскады Хаара. Распознавание лиц на изображении.

Тема 10. Применение структурных маркеров для навигации. Маркеры дополненной реальности. Библиотека ArUco. Словари маркеров. Детектирование маркеров ArUco средствами OpenCV. Вычисление позиции и ориентации наблюдателя по данным размещения маркеров дополненной реальности.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся:

- выполнение лабораторных работ в лабораториях вуза;
- посещение лекций;
- посещение семинаров и практических занятий;
- индивидуальные и групповые консультации студентов с преподавателем;
- посещение профильных конференций и работа на мастер-классах экспертов и специалистов.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит из выполнения, подготовки к занятиям, а также подготовки к промежуточной аттестации во время экзаменационной сессии и составляет 50%.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

- Во втором семестре: выполнение лабораторных работ, зачет.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции – см. п. 3 данной Рабочей программы. В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-8 - способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения				
Показатель:	Критерии оценивания			
	До пороговое значение	Пороговое значение		
	2	3	4	5
Знать: основные принципы и методы разработки алгоритмов, как строится алгоритм, понимать используемый язык программирования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных в п.3. знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных в п.3. знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных в п.3. знаний. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных в п.3. знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: понимать написанные алгоритмы в разных видах: в блок-схемах, в программном коде, текстовым видом	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени демонстрирует указанные в п.3. умения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные в п.3. умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанные в п.3. умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанные в п.3. умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	
Владеть: навыком написания кода, методами, необходимыми для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными в п. 3 индикаторами.	Обучающийся в неполном объеме владеет указанными в п. 3 индикаторами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет указанными в п. 3 индикаторами. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет указанными в п. 3 индикаторами. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-2 - Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Показатель:	Критерии оценивания			
	Допороговое значение	Пороговое значение		
	2	3	4	5
Знать: основные принципы проектирования приложений среднего и крупного масштаба и сложности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанным в п.3. знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанным в п.3. знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанным в п.3. знаний. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанным в п.3. знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

<p>Уметь: оперировать инструментарием проектирования приложений среднего и крупного масштаба и сложности</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени демонстрирует указанные в п.3. умения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные в п.3. умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанные в п.3. умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанные в п.3. умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: навыками решения поставленных задач при проектировании приложений среднего и крупного масштаба и сложности</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными в п. 3 индикаторами.</p>	<p>Обучающийся в неполном объеме владеет указанными в п. 3 индикаторами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет указанными в п. 3 индикаторами. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет указанными в п. 3 индикаторами. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

6.1.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по

дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 5. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 4. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 3. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении к рабочей программе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Обработка изображений в авиационных системах технического зрения [Электронный ресурс]

Издательство Физматлит 2016 г.

<http://www.knigafund.ru/books/208934>

2. Теория и расчет оптико-электронных приборов: учебник [Электронный ресурс]

Якушенков Ю. Г.

Логос 2011 г.

<http://www.knigafund.ru/books/178652>

7.2. Дополнительная литература

1. Оптико-электронные следящие и прицельные системы: учебное пособие [Электронный ресурс]

Барский А. Г.

Логос 2013 г.

<http://www.knigafund.ru/books/187006>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лекционные занятия должны проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

Семинарские занятия должны проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

8.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 10, Microsoft Visual Studio Professional 2017 - Microsoft DreamSpark, subscriber id: 1204033694.
2. Офисные приложения – Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open, лицензия № 61984042.

Для проведения лекционных и практических занятий специального программного обеспечения для освоения дисциплины не требуется.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете и/или экзамене в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 «Управление в технических системах».

6	Тема 6. Структурная обработка изображений в OpenCV. Выделение цветowych особенностей изображени. Лекция. Лабораторная работа	4	11	2		8	10							
7	Тема 7. Анализ контуров и сегментация в OpenCV. Лекция	4	13	2		4	6							
8	Тема 8. Позиция и положение объектов. Анализ положения в пространстве. Лекция. Лабораторная работа	4	15	2		8	10							
9	Тема 9. Структурный анализ изображений. Потoki и каскады. Задача извлечения структурной информации. Лекция	4	17	2		4	6							
10	Тема 10. Применение структурных маркеров для навигации. Маркеры дополненной реальности. Лекция. Лабораторная работа	4	18	2		8	10							
	Форма аттестации													+
	ВСЕГО ЧАСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ			18		54	72							Э

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Системы технического зрения в автоматизированных системах управления»

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ДИСЦИПЛИНЕ

1. Понятие «зрение», как инструмент получения различной информации об окружающем мире.
2. Особенности восприятия сенсорной информации.
3. Основы оптических систем.
4. Способ хранения изображения. Цветовые пространства.
5. Общие понятия цифровой обработки сигнала.
6. Выделение границ при помощи дискретной производной.
7. Решение проблем свертки на краях изображения. Медианный фильтр.
8. Логические операции с сигналом. Операции морфологии.
9. Методы коррекции яркости и контрастности изображений.
10. Понятие «распознавание образов».
11. Алгоритмы поиска границ на изображении.
12. Преобразование Хаара.
13. Понятие «классификатор» в распознавании образов.
14. Классификатор AdaBoost. Каскады Хаара.
15. Стереозрение. Бинокулярное совмещение изображений. Стереореконструкция.
16. Структурированные изображения и их применение для хранения информации.
17. Структурированные изображения в качестве источников опорной информации для позиционирования.
18. Технологии дополненной реальности на основе маркеров в задачах позиционирования и навигации.

2. ТИПОВОЕ ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАДАНИЕ

1. Разработать алгоритм обработки и коррекции изображения для поиска зон интереса с использованием цветового и структурного ключей.
2. Разработать алгоритм обработки изображения для поиска стандартизированных шаблонов.