Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 13.11.2023 15:34:36
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«16» ___02_____ 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

Москва 2023 г.

Разработчик(и):

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 алгоритмом Канни, контурный анализ, классификатор Хаара, распознавание образов при помощи нейросетей;
- 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 по выбору студента, вариативной части основной образовательной программы.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со всеми остальными дисциплинами и практиками ООП.

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	способностью разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	**ЗНАТЬ:** • основные принципы и методы разработки алгоритмов, как строится алгоритм, понимать используемый язык программирования **УМЕТЬ:** • понимать написанные алгоритмы в разных видах: в блок-схемах, в программном коде, текстовым видом **ВЛАДЕТЬ:** • навыком написания кода, методами, необходимыми для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения .
ПК-1	способностью разрабатывать и отлаживать программный код	**ЗНАТЬ:** • основные принципы написания программного кода, алгоритма **УМЕТЬ:** • оперировать командами языка программирования и писать код, разрабатывать алгоритм, необходимы для решения поставленной задачи **ВЛАДЕТЬ:** • навыками решения поставленных задач, знаниями об используемом языке программирования

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

1. Понятие «зрение» в широком смысле, как инструмент получения различной 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).
2. Основы оптических систем. Камера Обскура. Устройство современных цифровых камер. Понятие «изображение», как выходной сигнал с сенсорного тракта. Способ хранения изображения. Цветовые пространства.
3. Общие понятия цифровой обработки сигнала. Линейные системы. Функция Дирака. Импульсная характеристика линейной системы. Импульсное разложение сигнала. Определение свертки для непрерывного и дискретного случаев. Свертка сигнала с импульсной характеристикой линейной системы.
4. Линейные фильтры на основе дискретной двумерной свертки. Ядро фильтра и нормировка фильтрации. Низкочастотный фильтр (размытие Гаусса). Высокочастотный фильтр (фильтр Габора). Выделение границ при помощи дискретной производной (фильтр Собеля). Решение проблем свертки на краях изображения. Медианный фильтр.
5. Логические операции с сигналом. Операции морфологии. Логическое «И» (сужение), логическое «ИЛИ» (расширение), закрытие, раскрытие. Бинаризация изображения по порогу. Методы коррекции яркости и контрастности изображений. Линейная коррекция. Выравнивание средних. Gamma-коррекция.
6. Понятие «распознавание образов». Как человек выделяет отдельные объекты из того, что видит. Признаки объектов: контурные, яркостно-цветовые, текстурные. Поиск границ на изображении — алгоритм Кэнни. Алгоритм жука, цепной код Фримена. Основы контурного анализа. Плюсы и минусы контурного анализа. Вейвлет-преобразования. Преобразование Хаара, Морле, «мексиканская шляпа».
7. Понятие «классификатор» в распознавании образов. Пространство признаков. Обучающая выборка. Классификатор AdaBoost. Каскады Хаара.
8. Использование нейросетевых технологий в распознавании образов. Сверточные нейронные сети и адаптивно резонансные нейронные сети в распознавании образов. Проблемы реализации и распараллеливание вычислений.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного 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 испытывает значительные затруднения при оперировании	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.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанные в п.3. умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		умениями при их переносе на новые 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-1 - способность разрабатывать и отлаживать программный код				
Показатель:	**Критерии оценивания**			
	Допороговое значение	**Пороговое значение**		
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: основные принципы написания программного кода, алгоритма	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: оперировать командами языка программирования и писать код,	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени демонстрирует	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные в п.3.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанные в п.3.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанные в п.3.

разрабатывать алгоритм, необходимы для решения поставленной задачи	указанные в п.3. умения.	умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: навыками решения поставленных задач, знаниями об используемом языке программирования	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.

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.

ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЧЕТ.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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 «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Системы технического зрения в автоматизированных системах управления» – выполнение и защита Курсового проекта согласно полученному заданию с достижением порогового значения оценки.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Достигнуты пороговые значения для формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций. 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.
Не зачтено	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

7.3. Электронные образовательные ресурсы

1. Платформа цифрового образования Мосполитеха (ЭОР):
– Системы технического зрения в автоматизированных системах управления – https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=12945

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».

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Системы технического зрения в автоматизированных системах управления»
по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».
(бакалавриат)

№	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
Четвертый семестр															
1	Тема 1. Понятие «зрение» в широком смысле, как инструмент получения различной информации об окружающем мире. Лекция	4		2		2	6								
2	Тема 2. Основы оптических систем. Камера Обскура. Устройство современных цифровых камер. Лекция	4		4		4	6								
3	Тема 3. Общие понятия цифровой обработки сигнала. Линейные системы. Лекция	4		2		2	6								
4	Тема 4. Реализация программы распознавания лица человека с использованием классификаторов OpenCV. Семинар	4		4	18	4	6								

5	Тема 5. Линейные фильтры на основе дискретной двумерной свертки. Ядро фильтра и нормировка фильтрации. Лекция	4		2		2	6								
6	Тема 6. Логические операции с сигналом. Понятие «распознавание образов». Лекция	4		4		4	6								
	Форма аттестации		**19**												З
	Всего часов по дисциплине в третьем семестре			**18**		**18**	**36**								
Пятый семестр															
7	Тема 7. Понятие «классификатор» в распознавании образов. Использование нейросетевых технологий в распознавании образов. Лекция	5				6	18								
8	Тема 8. Создать программную реализацию калибровки целевых камер с использованием библиотек OpenCV в среде разработки QT Creator. Лабораторная	5				6	18								
9	Тема 9. Программная реализация стерео-дальномера на заданной аппаратной платформе. Построение 3D	5				6	18								

	карты по стерео данным собираемым системой технического зрения. Лабораторная														
	Форма аттестации		**19**												З
	Всего часов по дисциплине в третьем семестре					**18**	**54**								
	ВСЕГО ЧАСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ			**18**		**36**	**90**								**З**

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Системы технического зрения в автоматизированных системах управления»

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ДИСЦИПЛНЕ

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. Линейные системы. Функция Дирака. Импульсная характеристика линейной системы.
7. Импульсное разложение сигнала.
8. Определение свертки для непрерывного и дискретного случаев. Свертка сигнала с импульсной характеристикой линейной системы.
9. Линейные фильтры на основе дискретной двумерной свертки.
10. Ядро фильтра и нормировка фильтрации.
11. Низкочастотный фильтр (размытие Гаусса).
12. Высокочастотный фильтр (фильтр Габора).
13. Выделение границ при помощи дискретной производной (фильтр Собеля).
14. Решение проблем свертки на краях изображения. Медианный фильтр.
15. Логические операции с сигналом. Операции морфологии.
16. Методы коррекции яркости и контрастности изображений.
17. Понятие «распознавание образов».
18. Алгоритмы поиска границ на изображении.
19. Преобразование Хаара, Морле, «мексиканская шляпа».
20. Понятие «классификатор» в распознавании образов.
21. Классификатор AdaBoost. Каскады Хаара.
22. Использование нейросетевых технологий в распознавании образов.
23. Проблемы реализации и распараллеливание вычислений.
24. Стереозрение. Бинокулярное совмещение изображений. Корреляция.
25. Сопровождение с использованием линейных динамических моделей.

2. ТИПОВОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Реализация программы выделения и обработки контуров с использованием библиотек OpenCV в среде разработки QT Creator.
2. Реализация простой нейросети для распознавания цифр в бинаризованном изображении.