



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Электротехнический факультет
Кафедра «Автоматика и телемеханика»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук

_____ Н. В. Лобов
«___» _____ 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Средства технического зрения в управляющих системах
реального времени»

Основная образовательная программа подготовки магистров

Направление 220400.68 «Управление в технических системах»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Магистерская программа	22040056.68 Информационные технологии в проектировании управляющих систем реального времени		
Квалификация (степень) подготовки:	магистр		
Специальное звание выпускника:	магистр-инженер		
Выпускающая кафедра:	«Автоматика и телемеханика»		
Форма обучения:	очная		
Курс: <u>1</u>	Семестр: <u>1</u>		
Трудоёмкость:			
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>3</u> ЗЕ		
Часов по рабочему учебному плану:	<u>108</u> ч		
Виды контроля:			
Экзамен: -	Зачет: 1 сем.	Курсовой проект: -	Курсовая работа: -

Пермь
2015

Рабочая программа дисциплины «Средства технического зрения в управляющих системах реального времени» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2009 г. номер государственной регистрации «726» по направлению подготовки 220400 «Управление в технических системах»;

- компетентностной модели выпускника (КМВ) по направлению подготовки 220400.68 «Управление в технических системах», магистерской программе 22040056.68 «Информационные технологии в проектировании управляющих систем реального времени», утвержденной «14» мая 2013 г.;

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 220400.68 «Управление в технических системах», магистерской программе 22040056.68 «Информационные технологии в проектировании управляющих систем реального времени», утвержденного «17» мая 2013 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Математическое моделирование объектов и систем управления, Применение экспертных систем и искусственного интеллекта в системах управления реального времени, Исследование операций, Информационное обеспечение систем реального времени, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. наук _____

М.В. Кавалеров

Рецензент

д-р. техн. наук, профессор _____

Н.Н. Матушкин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика «___» _____ 201__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика»

д-р техн. наук, профессор _____

А.А. Южаков

Рабочая программа одобрена методической комиссией электротехнического факультета «___» _____ 201__ г., протокол № ____.

Председатель методической комиссии
электротехнического факультета
канд. техн. наук, профессор _____

А.Л. Гольдштейн

Согласовано

Заведующий выпускающей кафедрой
«Автоматика и телемеханика»
д-р техн. наук, профессор _____

А.А. Южаков

Начальник управления
образовательных программ
канд. техн. наук, доцент _____

Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины: освоение заданных дисциплинарных компетенций в области средств технического зрения, применяемых в управляющих системах реального времени.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующие **компетенции**:

- способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ПК-3);
- способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов (ПК-22).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

- **получение знаний** основных видов систем технического зрения в управляющих системах реального времени, особенностей аппаратных и программных средств технического зрения;
- **формирование умений** разработки программного обеспечения систем технического зрения с использованием библиотеки OpenCV;
- **овладение навыками** применения библиотеки OpenCV для разработки программного обеспечения систем технического зрения.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: основные виды систем технического зрения, применяемых в управляющих системах реального времени, особенности аппаратных и программных средств технического зрения, способы организации и проведения экспериментальных исследований в области систем технического зрения, основные виды пакетов программ и инструментальных средств, применяемых при разработке программного обеспечения систем технического зрения, методы обработки и преобразования изображений, реализуемые библиотекой OpenCV, методы решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV, основные принципы представления результатов исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

1.4.1. Дисциплина «Средства технического зрения в управляющих системах реального времени» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и является дисциплиной по выбору.

1.4.2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты освоения:

Знать:

- основные виды систем технического зрения, особенности аппаратных и программных средств технического зрения, основные проблемы разработки систем технического зрения;
- основные виды пакетов программ и инструментальных средств, применяемых при разработке программного обеспечения систем технического зрения;
- базовые методы разработки программного обеспечения систем технического зрения;
- способы организации и проведения экспериментальных исследований в области систем технического зрения;
- способы поиска и представления научно-технической информации о средствах технического зрения;
- основные принципы представления результатов исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения.

Уметь:

- разрабатывать программы для обработки и преобразования изображений с использованием библиотеки OpenCV;
- разрабатывать программы для решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV;
- представлять результаты экспериментальных исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения.

Владеть:

- базовыми навыками использования библиотеки OpenCV для разработки программного обеспечения систем технического зрения;
- навыками выполнения научно-практических обзоров о системах технического зрения.

1.4.3. В табл. 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1:

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения		<ul style="list-style-type: none"> - Математическое моделирование объектов и систем управления - Применение экспертных систем и искусственного интеллекта в системах управления реального времени - Исследование операций - Информационное обеспечение систем реального времени
ПК-22	Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов		<ul style="list-style-type: none"> - Математическое моделирование объектов и систем управления - Применение экспертных систем и искусственного интеллекта в системах управления реального времени - Исследование операций - Информационное обеспечение систем реального времени

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Дисциплина участвует в формировании 2-х компетенций из перечня компетенций выпускника, заданных следующими картами.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код	Формулировка компетенции
ПК-3	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3. М1.ДВ.01.1	Способен понимать основные проблемы разработки систем технического зрения, выбирать методы и средства их решения

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства контроля
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные виды систем технического зрения в управляющих системах реального времени, особенности аппаратных и программных средств технического зрения, основные проблемы разработки систем технического зрения (ПК-3.М1.ДВ.01.1-З₁); – основные виды пакетов программ и инструментальных средств, применяемых при разработке программного обеспечения систем технического зрения (ПК-3.М1.ДВ.01.1-З₂); – базовые методы разработки программного обеспечения систем технического зрения (ПК-3.М1.ДВ.01.1-З₃). 	Лекции; самостоятельное изучение теоретического материала и написание рефератов.	Вопросы текущего и итогового контроля; темы рефератов по самостоятельно изученному теоретическому материалу.
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать программы для обработки и преобразования изображений с использованием библиотеки OpenCV (ПК-3.М1.ДВ.01.1-У₁); – разрабатывать программы для решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV (ПК-3.М1.ДВ.01.1-У₂). 	Практические занятия; самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий по тематике практических занятий.
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми навыками использования библиотеки OpenCV для разработки программного обеспечения систем технического зрения (ПК-3.М1.ДВ.01.1-В₁). 	Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий по модулю.

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-22

Код	Формулировка компетенции
ПК-22	Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-22. М1.ДВ.01.1	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований в области систем технического зрения.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства контроля
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы организации и проведения экспериментальных исследований в области систем технического зрения (ПК-22.М1.ДВ.01.1-З₁); – способы поиска и представления научно-технической информации о средствах технического зрения (ПК-22.М1.ДВ.01.1-З₂); – основные принципы представления результатов исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения (ПК-22.М1.ДВ.01.1-З₃). 	Лекции; самостоятельное изучение теоретического материала и написание рефератов.	Вопросы текущего и итогового контроля; темы рефератов по самостоятельно изученному теоретическому материалу.
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – представлять результаты экспериментальных исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения (ПК-22.М1.ДВ.01.1-У₁); 	Практические занятия; самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий по тематике практических занятий.
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выполнения научно-практических обзоров о системах технического зрения (ПК-22.М1.ДВ.01.1-В₁). 	Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий по модулю.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

3.1. Структура дисциплины содержит распределение используемых видов и форм аудиторной работы студентов (АРС) и самостоятельной работы студентов (СРС) с указанием трудоемкости.

3.2. Основными видами аудиторной работы студентов по дисциплине являются:

- лекции (Л);
- практические занятия (ПЗ).

3.3. Основными видами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

– самостоятельное изучение теоретического материала и написание рефератов (ИТМНР);

- выполнение индивидуальных заданий по тематике практических занятий (ИЗПЗ);
- выполнение индивидуальных заданий по модулю (ИЗМ).

3.4. Структура дисциплины по видам и формам учебной работы приведена в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Структура дисциплины по объёмам и видам учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость в часах (ч)	
		по семестрам	всего
1	Аудиторная работа студента / в том числе в интерактивной форме	16/8	16/8
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	6/3	6/3
	Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме	10/5	10/5
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студента	88	88
	Изучение теоретического материала и написание рефератов (ИТМНР)	30	30
	Выполнение индивидуальных заданий по тематике практических занятия (ИЗПЗ)	22	22
	Выполнение индивидуальных заданий по модулю (ИЗМ)	36	36
4	Итоговая аттестация по дисциплине	–	зачет
5	Трудоемкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч): в зачётных единицах (ЗЕ):	108 3	108 3

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Общая структура содержания дисциплины представлена тематическим планом, который задает распределение трудоемкостей учебных модулей (УМ), разделов дисциплины (РД) и тем содержания (ТС) по видам аудиторной и самостоятельной работы (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоемкость, ч/ЗЕ	
			АРС				КСР	Атте- ста- ция	СРС		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1	2	2						ИЗМ-4	6
		2	2	2						ИЗМ-6	8
		3								ИТМНР-10 ИЗМ-2	12
		4								ИТМНР-10	10
								2			2
	Всего по модулю:		4	4				2		32	38/ 1.06
2	2	5	5	1	4					ИЗПЗ-6 ИЗМ-14	25
		6	5	1	4					ИЗПЗ-10 ИЗМ-10	25
		7	2		2					ИТМНР-10 ИЗПЗ-6	18
								2			2
	Всего по модулю:		12	2	10			2		56	70/ 1.94
Итоговая аттестация									зачет		
Итого:			16	6	10			4		88	108 / 3

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Раздел 1. Средства и системы технического зрения: Л – 4 ч, КСР – 2 ч, СРС – 32 ч.

Тема 1. Основные виды систем технического зрения, применяемых в управляющих системах реального времени. Области применения и специфика эксплуатации систем технического зрения. Особенности аппаратных и программных средств технического зрения. Основные проблемы разработки систем технического зрения. Применение систем технического зрения в промышленности, робототехнике, системах обеспечения безопасности.

Тема 2. Способы организации и проведения экспериментальных исследований в области систем технического зрения. Способы исследования и тестирования систем технического зрения различного назначения.

Тема 3. Способы поиска и представления научно-технической информации об аппаратных и программных средствах технического зрения. Источники информации свободного доступа по теме технического зрения. Справочные средства инструментальных систем разработки программного обеспечения для систем технического зрения.

Тема 4. Основные виды пакетов программ и инструментальных средств, применяемых при разработке программного обеспечения систем технического зрения. Computer Vision System Toolbox в составе пакета Matlab. Библиотека компьютерного зрения OpenCV.

Модуль 2. Раздел 2. Разработка программного обеспечения для систем технического зрения с использованием библиотеки OpenCV: Л – 2 ч, ПЗ – 10 ч, КСР – 2 ч, СРС – 56 ч.

Тема 5. Методы обработки и преобразования изображений, реализуемые библиотекой OpenCV. Разработка программ для обработки и преобразования изображений с использованием библиотеки OpenCV. Сглаживание, морфологические преобразования, заливка, изменение размеров, пороговое преобразование. Работа с отдельными пикселями изображения. Свертка, градиенты и оператор Собеля, преобразование Лапласа, детектор границ Канни, преобразования Хафа.

Тема 6. Методы решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV. Разработка программ для решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV. Обработка и преобразование изображений при решении задачи распознавания. Контурные, коды Фримена, рисование контуров, сравнение контуров, сравнение с помощью моментов, выпуклость контура и дефекты выпуклости.

Тема 7. Основные принципы представления результатов исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения. Специфика отладки и тестирования программного обеспечения, разрабатываемого на основе библиотеки OpenCV.

4.3. Темы, изучаемые на лекционных занятиях

Модуль 1 (раздел 1) – тема 1. Основные виды систем технического зрения. Области применения и специфика эксплуатации систем технического зрения. Особенности аппаратных и программных средств технического зрения. Применение систем технического зрения в промышленности, робототехнике, системах обеспечения безопасности.

Модуль 1 (раздел 1) – тема 2. Способы организации и проведения экспериментальных исследований в области систем технического зрения. Способы исследования и тестирования систем технического зрения различного назначения..

Модуль 2 (раздел 2) – тема 5. Методы обработки и преобразования изображений, реализуемые библиотекой OpenCV. Разработка программ для обработки и преобразования изображений с использованием библиотеки OpenCV. Сглаживание, морфологические преобразования, заливка, изменение размеров, пороговое преобразование. Работа с отдельными пикселями изображения. Свертка, градиенты и оператор Собеля, преобразование Лапласа, детектор границ Канни, преобразования Хафа. Тема 6. Методы решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV. Разработка программ для решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV. Обработка и преобразование изображений при решении задачи распознавания. Контурные, коды Фримена, рисование контуров, сравнение контуров, сравнение с помощью моментов, выпуклость контура и дефекты выпуклости.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ УМ	№ темы	№ ПЗ	Наименование темы практического занятия	Трудо-емкость, ч
2	5	1	Разработка программы для обработки и преобразования изображений с использованием библиотеки OpenCV.	4
	6	2	Разработка программы для решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV.	4
	7	3	Выполнение исследований в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения.	2

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость, ч
1	Самостоятельное изучение теоретического материала и написание рефератов.	20
	Выполнение индивидуального задания по модулю.	12
2	Самостоятельное изучение теоретического материала и написание реферата.	10
	Выполнение индивидуальных заданий по тематике практических занятия.	22
	Выполнение индивидуального задания по модулю.	24
	Итого: в ч / в 3Е	88 / 2.4

4.6.1. Перечень тем для самостоятельного изучения теоретического материала

Форма представления результатов – рефераты Р1, Р2, Р3.

Модуль 1 (раздел 1).

Тема 3. Способы поиска и представления научно-технической информации об аппаратных и программных средствах технического зрения. Источники информации свободного доступа по теме технического зрения. Справочные средства инструментальных систем разработки программного обеспечения для систем технического зрения.. (Р1). – 10 ч.

Тема 4. Основные виды пакетов программ и инструментальных средств, применяемых при разработке программного обеспечения систем технического зрения. Computer Vision System Toolbox в составе пакета Matlab. Библиотека компьютерного зрения OpenCV. (Р2). – 10 ч.

Модуль 2 (раздел 2).

Тема 7. Основные принципы представления результатов исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения. Специфика отладки и тестирования программного обеспечения, разрабатываемого на основе библиотеки OpenCV. (РЗ). – 10 ч.

4.6.2. Перечень тем индивидуальных заданий по тематике практических занятий

Форма представления результатов – отчет по выполнению индивидуального задания по тематике ПЗ (ОИЗПЗ1, ОИЗПЗ2, ОИЗПЗ3).

Модуль 2.

1. Разработка заданной программы для обработки и преобразования изображений с использованием библиотеки OpenCV. – 6 ч (ОИЗПЗ1).

2. Разработка заданной программы для решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV. – 10 ч (ОИЗПЗ2).

3. Выполнение заданных исследований в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения. – 6 ч (ОИЗПЗ3).

4.6.3. Перечень тем индивидуальных заданий по модулям

Форма представления результатов – отчеты по индивидуальному заданию по модулю (ОИЗМ1, ОИЗМ2).

Модуль 1.

Выполнение научно-практического обзора по тематике систем технического зрения – 12 ч (ОИЗМ1).

Модуль 2.

2. Разработка заданного программного обеспечения системы технического зрения с использованием библиотеки OpenCV – 24 ч (ОИЗМ2).

4.6.4. Перечень отчетных документов, подготовленных студентом при выполнении индивидуальных видов самостоятельной работы

– Рефератов – 3 (Р1, Р2, РЗ).

– Отчетов по выполнению индивидуальных заданий по тематике практических занятий – 3 (ОИЗПЗ1, ОИЗПЗ2, ОИЗПЗ3).

– Отчетов по индивидуальному заданию по модулю – 2 (ОИЗМ1, ОИЗМ2).

5. Образовательные технологии, используемые для формирования дисциплинарных компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся являются активными участниками занятия, отвечающие на заранее намеченный преподавателем список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с предыдущим освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных практических занятиях – направление деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Выполнение СРС по дисциплине естественным образом опирается на проектный подход к образованию, который основан на идее использования проектирования как компонента

содержания обучения и как основы учебно-познавательной (учебно-профессиональной) деятельности обучающего в рамках используемых образовательных технологий.

6. Управление и контроль освоения компетенций

Объектами текущего, рубежного, промежуточного и итогового контроля являются компоненты заявленных дисциплинарных частей компетенций.

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме опроса во время лекций.

6.2. Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита рефератов по самостоятельному изучению теоретического материала (модули 1, 2);
- защита отчетов по выполнению индивидуальных заданий по тематике практических занятий (модуль 2).

6.3. Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в форме защиты отчетов по выполнению индивидуальных заданий по модулю (модули 1,2). Требования к выполнению и порядку защиты отчетов по выполнению индивидуальных заданий по модулю входят в состав фонда оценочных средств учебной дисциплины.

6.4. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачет по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит два теоретических задания и одно практическое задание. Зачет выставляется с учётом результатов рубежного и промежуточного контроля.

Управление процессом освоения заданных дисциплинарных компетенций основывается на реализации последовательности действий по выдаче индивидуальных заданий, представлению и защите результатов СРС, а также мероприятий рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, вопросы и задания к зачету, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.5. Формы контроля освоения компонентов дисциплинарных компетенций

Таблица 6.1. – Структура учебной работы студента по видам, формам представления результатов и формам контроля

Коды компонентов ДК	Компоненты ДК	Формулировки компонентов ДК	АРС		СРС		№ Темы
			Форма выполнения	Форма контроля	Форма представления результатов	Форма контроля	
ПК-3. М1.ДВ.01.1	Знает:	– основные виды систем технического зрения в управляющих системах реального времени, особенности аппаратных и программных средств технического зрения, основные проблемы разработки систем технического зрения (З ₁);	Л1	Текущий, итоговый	–	–	1
		– основные виды пакетов программ и инструментальных средств, применяемых при разработке программного обеспечения систем технического зрения (З ₂);	–	–	Р2	Итоговый. Защита Р2	4
		– базовые методы разработки программного обеспечения систем технического зрения (З ₃).	Л3	Текущий, итоговый	–	–	5, 6
	Умеет:	– разрабатывать программы для обработки и преобразования изображений с использованием библиотеки OpenCV (У ₁);	ПЗ1	Рубежный	ОИЗПЗ1	Защита ОИЗПЗ1	5
		– разрабатывать программы для решения простых задач распознавания объектов на изображениях с использованием библиотеки OpenCV (У ₂).	ПЗ2	Рубежный	ОИЗПЗ2	Защита ОИЗПЗ2	6
	Владеет:	– базовыми навыками использования библиотеки OpenCV для разработки программного обеспечения систем технического зрения (В ₁).	–	Промежуточн.	ОИЗМ2	Защита ОИЗМ2	5,6

ПК-22. М1.ДВ.01.1	Знает:	– способы организации и проведения экспериментальных исследований в области систем технического зрения (Z_1);	Л2	Текущий, итоговый	–	–	2
		– способы поиска и представления научно-технической информации о средствах технического зрения (Z_2);	–	–	Р1	Итоговый. Защита Р1	3
		– основные принципы представления результатов исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения (Z_3);	–	–	Р3	Итоговый. Защита Р3	7
	Умеет:	– представлять результаты экспериментальных исследований, выполняемых в ходе разработки и отладки программного обеспечения систем технического зрения ($У_1$);	ПЗЗ	Рубежный	ОИЗПЗЗ	Защита ОИЗПЗЗ	7
Владеет:	– навыками выполнения научно-практических обзоров о системах технического зрения ($В_1$).	–	Промежуточн.	ОИЗМ1	Защита ОИЗМ1	1,2,3	

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Виды работ	Распределение времени по учебным неделям																		Ито- го, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Раздел 1									Раздел 2									
	Модуль 1									Модуль 2									
Лекции	2		2							2									6
Практиче- ские заня- тия												4		4		2			10
КСР									2									2	4
Изучение теоретиче- ского мате- риала и на- писание ре- фератов			2	3	3	3	3	3	3				5		5				30
Выполнение индивиду- альных за- даний по тематике практиче- ских заня- тий												2	4	2	8	2	4		22
Выполнение индивиду- альных за- даний по модулю		2		2	2	2	2	2		2	3	3	3	3	2	3	3	2	36

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

М1.ДВ.01.1 Средства технического зрения в управляющих системах реального времени <small>(индекс и полное название дисциплины)</small>	Профессиональный <small>(цикл дисциплины)</small>
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента

220400.68 / 22040056.68 <small>(код направления подготовки)</small>	Управление в технических системах / Информационные технологии в проектировании управляющих систем реального времени <small>(полное название направления подготовки)</small>
---	---

АТ / АТ6 <small>(аббревиатура направления)</small>	Уровень подготовки:	<input type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input checked="" type="checkbox"/> магистр	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
--	---------------------	---	-----------------	--

2013 Семестр: 1 Количество групп: 1
(год утверждения учебного плана) Количество студентов: 5

Кавалеров Максим Владимирович, доцент,
 электротехнический факультет,
 кафедра «Автоматика и телемеханика»,
 тел. 239-18-16.

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров : учебник для вузов.— Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014.— 460 с.	10
2	Кавалеров М.В. Системное программное обеспечение управляющих систем реального времени: учеб. пособие – Пермь: Изд-во Перм. нац. ис-след. политехн. ун-та, 2013. – 155 с.	5
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Форсайт Д.А. Компьютерное зрение. Современный подход: Пер. с англ. — М. : Вильямс, 2004 .— 926 с.	2

2	Шапиро Л. Компьютерное зрение : учебное пособие для вузов : пер. с англ. – М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006 .— 752 с.	9
2.2 Периодические издания		
2.3 Электронные образовательные ресурсы		
1	Электронная библиотека ПНИПУ http://lib.pstu.ru/	Без ограничения доступа
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» http://e.lanbook.com/books/	
3	Научометрическая и реферативная база данных Scopus	
4	Электронная база данных Web of Science	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература			обеспечена			не обеспечена
Дополнительная литература			обеспечена			не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература			обеспечена			не обеспечена
Дополнительная литература			обеспечена			не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.2. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	Практические занятия	Code::Blocks	Свободно распространяемый	Интегрированная среда разработки программ на языках Си, Си++.
2	Практические занятия	OpenCV	Свободно распространяемый	Библиотека компьютерного зрения с открытым исходным кодом.

8.3. Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь (м ²)	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Средства автоматизации и управления	Кафедра АТ	315	43	21

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	ПК <i>Pentium Dual-Core CPU</i>	7	собственность	315
2	ПК <i>Pentium 4</i>	2	собственность	315
3	ПК <i>Celeron</i>	2	собственность	315

Лист регистрации изменений

№ п.п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1.		
2.		
3.		