ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборога (Ожно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Бычков А. Е. Пользователь: byckkozae (Дага подписания: 18.6 2022

А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Компьютерное зрение для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств уровень Бакалавриат форма обучения очная кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика, д.техн.н., проф.

Разработчик программы, старший преподаватель

Эасктронный документ, подписанный ПЭП, хранитея в системе засктронного документооборота ЮУргу Южию-Уранскиго государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Григорые М. А. Пользователь: grigorevm

Заектронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе заектронного документосфорота ОУРГУ Южно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП мму выдант. Лисовская Т. А. ользователь: Issovskaiata та подписания: 18 05 2022

М. А. Григорьев

Т. А. Лисовская

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "Компьютерное зрение" состоит в формировании у студентов базовых теоретических знаний представления цифрового изображения, преобразования и обработки данных о цвете. интенсивности и пр., а также практических навыков использования алгоритмов и методов компьютерного зрения. Рассматриваются примеры применения компьютерного зрения к системам технического зрения в промышленности. Задачами курса является освоение методов решения задач идентификации объектов на изображении и предварительной обработки изображений для разных технологических задач.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются базовые понятия и алгоритмы компьютерного зрения, классификации изображений, методов их обработки и хранения, а также различные инструменты модификации изображений для применения методов компьютерного зрения. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться за счёт выполнения практических работ и также курсовой работы. Дисциплина изучается в 6 семестре, вид промежуточной аттестации - диф. зачёт.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять выбор программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами.	Знает: Принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем. Умеет: Использовать прикладные пакеты программ для разработки управляющих программ для гибких производственных систем. Имеет практический опыт: Анализа существующих программных сред в области компьютерного зрения для управления гибкими производственными системами.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ		
1.О.24 Объектно-ориентированное	1.Ф.05 Машинное обучение,		
программирование	ФД.02 Системы автоматизации и управления		

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
программирование	Знает: Языки программирования высокого уровня., Знает основные положения и концепции прикладного и системного

программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего уровня., Методы и технологии программирования, принципы и определения объектно-ориентированной парадигмы программирования. Умеет: Разрабатывать управляющие программы для гибких производственных систем., Использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности., Работать с основными структурами и типами данных, формировать грамотные и эффективные алгоритмы. Имеет практический опыт: Написания программ для сопряжения различных программных сред для управления гибкими производственными системами., Разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем., Разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектноориентированной парадигме программирования.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 73,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах Номер семестра 6
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	70,75	70,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение курсовой работы	51	51
Подготовка к диф. зачету	9,75	9.75
Подготовка к контрольной работе № 1	5	5
Подготовка к контрольной работе № 2	5	5
Консультации и промежуточная аттестация	9,25	9,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КР

5. Содержание дисциплины

№	Hamayanayan naayayan waxayayay	Объем аудиторны	х заняти	й по вида	м в часах
раздела	Наименование разделов дисциплины	Всего	Л	П3	ЛР
1	Основные понятия и бинарные изображения.	24	12	12	0
2	Работа с изображениями и фильтрация	24	12	12	0
3	Сложные изображения и их обработка	16	8	8	0

5.1. Лекции

$\mathcal{N}_{\underline{0}}$	№	Have town paying a supervision of the supervision o	Кол- во				
лекции	раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия					
			часов				
1		Введение в компьютерное зрение. Обзор программы курса	2				
2	1	Цвет и свет. Основы восприятия света человеком и техникой	2				
3		Цифровая обработка сигналов. Гистограммы. Линейная и нелинейная коррекция. Выравнивание освещенности	2				
4		Форматы цифровых изображений. Особенности и проблемы получения изображений естественных сцен	2				
5		Анализ бинарных изображений. Понятие окрестности и маски. Морфология бинарных изображений	2				
6	1	Текстура, текселы и текстурные статистики. Тексельное описание текстур	2				
7	2	Фильтрация и улучшение изображения	2				
8	/.	Шум и изображение. Шумоподавление. Свертка и фильтрация. Частотная фильтрация	2				
9		Сглаживание. Медианная фильтрация. Обнаружение краев с помощью дифференциальных масок	2				
10	2	Использование масок в качестве согласованных фильтров.	2				
11		Анализ пространственных частот с использованием гармонических функций	2				
12	2	Сравнительный анализ изученных методов обработки изображений и определение их области применения	2				
13	3	Сегментация изображение и обнаружение контуров	2				
14		Движение на двумерных изображениях	2				
15	3	Сегментация на основе согласованного движения. Границы движущихся объектов	2				
16	3	Восприятие трёхмерных сцен по двумерным объектам	2				

5.2. Практические занятия, семинары

<u>№</u> занятия	№ раздела	а Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара				
1		Библиотека Python Image Library, модуль Image. Возможности библиотеки PIL в обработке изображений, основные команды				
2		Библиотека Python Image Library, модуль ImageDraw. Основные функции модуля ImageDraw				
3	1	Практическая работа №1	2			
4	1	Работа с изображением, как массивом данных. Возможности библиотеки NumPy	2			
5		Сопоставление изображений, геометрические преобразования изображенний. Прямое сопоставление, многомасштабный подход. Понятие точечной особенности	2			
6	1	Контрольная работа № 1	2			

7	2	Практическая работа №2	2		
8	2	Практическая работа №3	2		
9	2	Практическая работа №4	2		
10	2	Вычитание изображения и вычисление векторов перемещения			
11	2	Фильтрация	2		
12	2	Контрольная работа № 2	2		
13	3	Возможности библиотеки OpenCV.			
14-15	3	Основные команды и функции			
16	3	Обработка видео в OpenCV	2		

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

	Выполнение СРС								
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов						
Выполнение курсовой работы	Основная литература: [1] с. 18-257, 449-493. Дополнительная литература: [1] с. 19-77. Методическое пособие по выполнению курсовой работы "Компьютерное зрение в промышленности" с. 2-15. Программное обеспечение [1], [2] Информационно справочные системы: [1]	6	51						
Подготовка к диф. зачету	Основная литература: [1] с. 18-257, 449-493. Дополнительная литература: [1] с. 19-77.	6	9,75						
Подготовка к контрольной работе № 1	Основная литература: [1] с. 65-115, 206-257. Дополнительная литература: [1] с. 19-52. Программное обеспечение [2]	6	5						
Подготовка к контрольной работе № 2	Основная литература: [1] с. 117-167, 206-294, 449-493. Дополнительная литература: [1] с. 64-77. Программное обеспечение [2]	6	5						

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	6	Текущий	Контрольная работа	0,1	5	Контрольная	дифференцированный

			30.1	1		~ 30.1./	1
		контроль	№ 1			работа № 1 (по	зачет
						разделу 1)	
						проводится на	
						практическом	
						занятии в форме	
						написания кода	
						программы на	
						компьютере.	
						Максимальное	
						количество баллов	
						- 5.	
						Критерии	
						начисления	
						баллов:	
						программа	
						работает согласно	
						заданию - 3 балла;	
						алгоритм работы	
						программы	
						исследован и	
						работает для	
						изображений	
						отличных от	
						тестового - 1 балл,	
						· ·	
						в коде программы	
						выделены	
						логические блоки,	
						код читаем,	
						присутствуют	
						комментарии - 1	
						балл.	
						Контрольная	
						работа №2 (по	
						разделу 2)	
						проводится на	
						практическом	
						занятии в форме	
						написания кода	
						программы на	
						компьютере.	
						Максимальное	
						количество баллов	
		Текущий	Контрольная работа			- 5.	дифференцированный
2	6	контроль	№2	0,1	5	Критерии	зачет
		Konipone	J 1=2			начисления	Du ICI
				1		баллов:	
						программа	
						работает согласно	
						заданию - 3 балла;	
				1		алгоритм работы	
						программы	
						исследован и	
						работает для	
				1		изображений	
						отличных от	
						тестового - 1 балл,	
			<u> </u>	1		1.55102010 1 000111,	1

						в коде программы выделены логические блоки, код читаем, присутствуют комментарии - 1 балл.	
3	6	Текущий контроль	Практическая работа №1	0,2	5	Практическая работа №1 по разделу 2 проводится на практическом занятии. Студенту необходимо разработать программу обработки с использованием алгоритмов и инструментов компьютерного зрения, протестировать её на заданных изображениях и провести анализ проделанной работы. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: программа работает согласно заданию - 3 балла; проведено исследование, в письменном виде представлены выводы - 2 балла.	дифференцированный зачет
4	6	Текущий контроль	Практическая работа №2	0,2	5	Практическая работа №2 по разделу 2 проводится на практическом занятии. Студенту необходимо разработать программу обработки с использованием алгоритмов и инструментов компьютерного	дифференцированный зачет

						на заданных изображениях и провести анализ проделанной работы. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: программа работает согласно заданию - 3 балла; проведено исследование, в письменном виде представлены выводы - 2 балла. Практическая работа №3 по	
5	6	Текущий контроль	Практическая работа №3	0,2	5	разделу 2 проводится на практическом занятии. Студенту необходимо разработать программу обработки с использованием алгоритмов и инструментов компьютерного зрения, протестировать её на заданных изображениях и провести анализ проделанной работы. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: программа работает согласно заданию - 3 балла; проведено исследование, в письменном виде представлены выводы - 2 балла.	дифференцированный зачет

6	6	Текущий контроль	Практическая работа №4	0,2	5	Практическая работа №4 по разделу 2 проводится на практическом занятии. Студенту необходимо разработать программу обработки с использованием алгоритмов и инструментов компьютерного зрения, протестировать её на заданных изображениях и провести анализ проделанной работы. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: программа работает согласно заданию - 3 балла; проведено исследование, в письменном виде представлены	дифференцированный зачет
7	6	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работы	-	3	выводы - 2 балла. Критерии начисления баллов: в работе освещены все пункты отражённые в задании в полном объёме - 2 балла, работа соответствует требованиям по оформлению - 1 балл, работа успешно защищена на устной презентации перед аудиторией - 3 балла (каждый балл начисляется за ответ на	кур- совые работы

						вопрос).	
8	6	Проме- жуточная аттестация	Дифференцированный зачёт	-	3	дан верный ответ на вопрос билета (в билете предусматривается 3 теоретических вопроса) - 1 балл	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Итоговый контроль осуществляется по окончании изучения всех учебных модулей. Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: Rд=Rтек+Rб, где Rтек=0,1KM1 + 0,1KM2 + 0,2KM3 + 0,2KM4 + 0,2KM5 + 0,2KM6 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле Rd=0,6 Rтек+0,4 Rпа+Rб. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rd = 85100%; «Хорошо» - Rd = 7584%; « Удовлетворительно» - Rd = 6074%; « Неудовлетворительно» - Rd = 059%. Итоговый контроль проходит в следующем формате: студенту выдаётся билет содержащий три теоретических вопроса, предполагающих развёрнутый ответ в письменном виде. Время, отведённое на работу - 45 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, сдается по окончании 16 недели обучения. Курсовая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний. Защита курсового проекта происходит в форме доклада с презентацией, перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта. После доклада студенту задаются уточняющие вопросы. Оценка по курсовой работе рассчитывается как рейтинг обучающегося по курсовой работе Rк и определяется по результатам оценивания выполнения всех требований, предъявляемых к данной работе. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rк = 85100%; «Хорошо» - Rк = 7584%; « Удовлетворительно» - Rк = 6074 %; « Неудовлетворительно» - Rк = 059 %.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM 12345678
11K-1	Знает: Принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем.	+++ + +

ПК-1	Умеет: Использовать прикладные пакеты программ для разработки управляющих программ для гибких производственных систем.	-	+	+		+	-+-
ПК-1	Имеет практический опыт: Анализа существующих программных сред в области компьютерного зрения для управления гибкими производственными системами.			+	+	+++	-+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
 - 1. Методическое пособие по выполнению курсовой работы "Компьютерное зрение в промышленности"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие по выполнению курсовой работы "Компьютерное зрение в промышленности"

Электронная учебно-методическая документация

Nº	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	литература	электронно- библиотечная система излательства Пань	Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы: учебник / Р. Клетте; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва: ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — ISBN 978-5-97060-702-2. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система https://e.lanbook.com/book/131691
2	литература	библиотечная система	Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учебник для вузов / В. В. Селянкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8259-7. https://e.lanbook.com/book/173806

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Microsoft-Office(бессрочно)
- 2. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
-		Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленной ПО.
т пекшии		Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленной ПО.