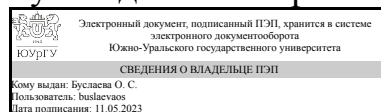


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



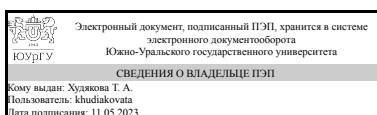
О. С. Буслаева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.07 Алгоритмы и программы обработки изображений
для направления 09.04.02 Информационные системы и технологии
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Цифровая экономика и информационные технологии

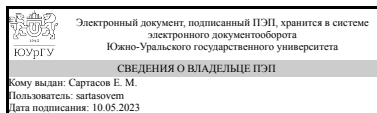
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 917

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ЭКОН.Н., доц.



Т. А. Худякова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Е. М. Сартасов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знания методов компьютерного зрения. Из поставленной цели вытекают следующие задачи: - изучить методы поиска особых точек на изображениях и в видеопотоке; - изучить методы поиска объектов на изображениях и в видеопотоке; - научиться формировать разреженное и плотное облако 3D точек; - научиться строить и анализировать 3D модели по снимкам и видеопотоку.

Краткое содержание дисциплины

Введение в компьютерное зрение. Изучение методов поиска особых точек на изображениях и в видеопотоке. Изучение методов поиска объектов на изображениях и в видеопотоке. Изучение способов формирования разреженное и плотное облако 3D точек. Изучение способов построения и анализа 3D модели по снимкам и видеопотоку

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: методы решения задач компьютерного зрения в сложных ситуациях, стратегии распознавания образов на фотографиях и в видеопотоках, основанные на системном подходе Умеет: применять методы системного анализа в сложных ситуациях при решении задач компьютерного зрения Имеет практический опыт: осуществлять критический анализ сложных ситуаций в задачах компьютерного зрения на основе системного подхода, вырабатывать стратегию распознавания образов на фотографиях и в видеопотоках
ПК-1 Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации	Знает: алгоритмы машинного зрения; методы очистки изображения от шума Умеет: разрабатывать алгоритмы, модели объектов для решения задач профессиональной деятельности; проектировать структуру и функций типовых модулей анализа изображения Имеет практический опыт: проектирования, разработки, внедрения и сопровождения приложений анализа изображений или видеопоследовательностей, направленных на решение задач автоматизации бесконтактных методов исследования, мониторинга объектов и диагностики материалов; постановки задач на разработку аналитических работ по отдельным частям системы
ПК-5 Способен разрабатывать, вводить в действие и обслуживать базы данных; дополнять, модифицировать и совершенствовать базы данных и другие хранилища информации	Знает: теорию и технологию обработки изображений Умеет: обрабатывать информацию с помощью различных алгоритмов синтеза изображений с

	целью получения оптимального качества Имеет практический опыт: использования различных программ для обработки изображений
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.02 История и методология науки и техники, 1.Ф.02 Актуальные проблемы и тенденции развития интеллектуальных систем, Производственная практика (научно- исследовательская работа) (1 семестр)	1.Ф.06 Технологии создания интернет- приложений, ФД.02 Защита интеллектуальной собственности, 1.Ф.03 Моделирование и проектирование интеллектуальных информационных систем, 1.О.05 Системная инженерия

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.02 Актуальные проблемы и тенденции развития интеллектуальных систем	Знает: методику и стандарты организации жизненного цикла интеллектуальных информационных систем , методы научных исследований и особенности инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях., Проблемы и тенденции развития интеллектуальных систем. Технологии проектирования информационных систем Умеет: применять принципы и методы создания интеллектуальных информационных систем , выбирать методы исследований с учетом практических задач, применять технологии проектирования программного обеспечения интеллектуальных информационных систем Имеет практический опыт: применения инструментальных средств создания интеллектуальных информационных систем , использования методов анализа и прогнозирования и их реализации с помощью инструментальных средств в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, понятийным аппаратом в сфере интеллектуальных информационных систем; классификацией интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности
1.О.02 История и методология науки и техники	Знает: основные закономерности исторического процесса развития в области вычислительной техники и программирования, современные процессы и проблемы развития в вычислительной технике и программировании,

	понятие алгоритма и программных средств, их историю и перспективы развития., историю прикладной информатики и информационного общества и перспективы их развития. Умеет: находить и обобщать аналогии в развитии подходов к программированию, анализировать и систематизировать проблемные ситуации, готовить методологическое обоснование стратегий действия, разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, использовать современные интеллектуальные технологии, анализировать историческое развитие вычислительной техники и перспективы ее развития, исследовать закономерности становления и развития информационного общества в конкретной прикладной области Имеет практический опыт: методологического анализа научного исследования и его результатов, выработки стратегии действия на основе анализа проблемных ситуаций, разработки оригинальные алгоритмов и программных средств, формализации задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: средства и методы анализа структурирования профессиональной информации; методы подготовки аналитических обзоров, основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий , знает основные приемы профессионального и личностного саморазвития, ценностные ориентиры на пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития, методологии научного исследования, включая выбор направления исследования, постановку научно-технической проблемы, основные методы научно-исследовательской деятельности; методы генерирования идей для решения научных и практических задач Умеет: анализировать профессиональную информацию; выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров обоснованными выводами и рекомендациями на высоком уровне , применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий , формулировать цели личностного и профессионального развития и выявлять условия их достижения , планировать научно- исследовательскую работу,

	включающего ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, выбор темы исследования, составление графика, выделять и анализировать основные идеи в научной работе; критически оценивать информацию вне зависимости от источника Имеет практический опыт: подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, применения методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий, самостоятельного изучения новых профессиональных вопросов с помощью дополнительных образовательных программ различных форм, критического анализа проектов и готовых исследовательских работ студентов; строить продуктивное взаимодействие в команде на основе ответственного отношения к личным действиям, в выборе методов и средств в решении проблемных ситуаций
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 86,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	21,75	21,75
Подготовка к текущей аттестации	11,75	11,75
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в компьютерное зрение	16	8	8	0

2	Поиск особых точек и объектов на снимках и видеопотоке	32	12	20	0
3	Построение и анализ 3D модели	32	12	20	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в компьютерное зрение.	2
2	1	Форматы изображений	2
3	1	Знакомство с программой обработки изображений OpenCV	2
4	1	Загрузка изображений в OpenCV	2
5	2	Естественные и искусственные особенности	2
6	2	Основные методы поиска особенностей на изображениях и в видеопотоке	2
7	2	Поиск и локализация объектов	2
8	2	Поиск прямых линий	2
9	2	Поиск углов	2
10	2	Поиск замкнутых объектов	2
11	3	Поиск соответствий особенных точек и объектов на разных снимках	2
12	3	Построение разряженного облака 3D точек особых точек	2
13	3	Построение плотного облака 3D точек	2
14	3	Формирование оболочки плотного облака 3D точек	2
15	3	Построение 3D модели	2
16	3	Анализ построенной 3D модели	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение в компьютерное зрение.	2
2	1	Простые методы анализа изображений.	2
3	1	Представление изображений	2
4	1	Растровые и векторные изображения	2
5	2	Естественные и искусственные особенности	2
6	2	Основные методы поиска особенностей на изображениях и в видеопотоке	2
7	2	Поиск и локализация объектов	2
8	2	Поиск прямых линий	2
9	2	Поиск углов	2
10	2	Поиск замкнутых объектов	2
11	2	Поиск окружностей	2
12	2	Поиск прямоугольников	2
13	2	Поиск треугольников	2
14	2	Поиск дорожных знаков	2
15	3	Построение разряженного облака 3D точек особых точек	2
16	3	Поиск соответствий особенных точек и объектов на разных снимках	2
17	3	Поиск нормалей к точкам	2
18	3	Построение оболочки объектов	2
19	3	Построение плотного облака 3D точек	2
20	3	Формирование оболочки плотного облака 3D точек	2

21	3	Определение размеров объектов	2
22	3	Определение расстояний между произвольными точками	2
23	3	Построение 3D модели	2
24	3	Анализ построенной 3D модели	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
Подготовка к текущей аттестации	Сартасов, Е.М. Обработка информации в системах технического зрения: Методические указания к практическим занятиям / Е.М. Сартасов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. Стр. 136-234	2	11,75
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	Сартасов, Е.М. Обработка информации в системах технического зрения: Методические указания к практическим занятиям / Е.М. Сартасов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. Стр. 64-135	2	10

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)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Разработка программы определения особых точек и объектов на снимках	1	4	Критерии оценивания: 4 балла - расчеты выполнены в полном объеме (заполнены все таблицы), корректно (отсутствуют ошибки в расчетах), в выводах представлен анализ всех показателей, присутствующих в таблицах 3 балла - расчеты выполнены в полном объеме (заполнены все таблицы), корректно (отсутствуют ошибки в расчетах), в выводах представлен анализ	зачет

					не всех показателей, присутствующих в таблицах 2 балла - расчеты выполнены в полном объеме (заполнены все таблицы), не совсем корректно (присутствуют ошибки в расчетах 2-3 показателей), в выводах представлен анализ не всех показателей, присутствующих в таблицах 1 балл - расчеты выполнены в полном объеме (заполнены все таблицы), не совсем корректно (присутствуют ошибки в расчетах 2-3 показателей), выводы отсутствуют 0 баллов - работа не представлена или представлена, но с частичным заполнением таблиц, выводы отсутствуют Максимальное количество баллов – 4.	
2	2	Текущий контроль	Разработка программы построения 3D модели	1	4 Критерии оценивания: 4 балла - расчеты выполнены в полном объеме (заполнены все таблицы), корректно (отсутствуют ошибки в расчетах), в выводах представлен анализ всех показателей, присутствующих в таблицах 3 балла - расчеты выполнены в полном объеме (заполнены все таблицы), корректно (отсутствуют ошибки в расчетах), в выводах представлен анализ не всех показателей, присутствующих в таблицах 2 балла - расчеты выполнены в полном объеме (заполнены все таблицы), не совсем корректно (присутствуют ошибки в расчетах 2-3 показателей), в выводах представлен анализ не всех показателей, присутствующих в таблицах 1 балл - расчеты выполнены в полном объеме (заполнены все таблицы), не совсем корректно (присутствуют ошибки в расчетах 2-3 показателей), выводы отсутствуют 0 баллов - работа не представлена или представлена, но с частичным заполнением таблиц, выводы отсутствуют Максимальное количество баллов – 4.	зачет
3	2	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации (зачет)	-	8 На зачете происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля путем суммирования баллов текущего контроля "Разработка программы	зачет

					определения особых точек и объектов на снимках" и "Разработка программы построения 3D модели". Каждое из мероприятий текущего контроля приносит студенту максимум 4 балла, итого после суммирования максимум 8 баллов. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти собеседование с преподавателем по основным разделам дисциплины. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который позволяет получить зачет по дисциплине, который проставляется в ведомость, зачетную книжку студента. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60% и более. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине "Алгоритмы и программы обработки изображений" на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти собеседование с преподавателем по основным разделам дисциплины. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который позволяет получить зачет по дисциплине, который проставляется в ведомость, зачетную книжку студента. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60% и более. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
УК-1	Знает: методы решения задач компьютерного зрения в сложных ситуациях, стратегии распознавания образов на фотографиях и в видеопотоках, основанные на системном подходе	+	+	+
УК-1	Умеет: применять методы системного анализа в сложных ситуациях при решении задач компьютерного зрения	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: осуществлять критический анализ сложных ситуаций в задачах компьютерного зрения на основе системного подхода, вырабатывать стратегию распознавания образов на фотографиях и в видеопотоках	+	+	+

ПК-1	Знает: алгоритмы машинного зрения; методы очистки изображения от шума	+	+	+
ПК-1	Умеет: разрабатывать алгоритмы, модели объектов для решения задач профессиональной деятельности; проектировать структуру и функций типовых модулей анализа изображения	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проектирования, разработки, внедрения и сопровождения приложений анализа изображений или видеопоследовательностей, направленных на решение задач автоматизации бесконтактных методов исследования, мониторинга объектов и диагностики материалов; постановки задач на разработку аналитических работ по отдельным частям системы	+	+	+
ПК-5	Знает: теорию и технологию обработки изображений	+	+	+
ПК-5	Умеет: обрабатывать информацию с помощью различных алгоритмов синтеза изображений с целью получения оптимального качества	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: использования различных программ для обработки изображений	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Алгоритмы и программы [Текст] библиогр. информ. Федер. агентство по науке и инновациям, Гос. публ. науч.-техн. б-ка (ГПНТБ России) библиографический указатель. - М.: ГПНТБ России, 1968-2007
2. Кнут, Д. Э. Искусство программирования Т. 1 Основные алгоритмы Учеб. пособие: Пер. с англ. Под общ. ред. Ю. В. Козаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. и др.: Вильямс, 2000. - 712 с.

б) дополнительная литература:

1. Пакеты прикладных программ: Программное обеспечение вычислительного эксперимента Сб. ст. АН СССР; ВЦ; Редкол.: А. А. Самарской (гл. ред.) и др. - М.: Наука, 1987. - 151 с. ил.
2. Дасгупта, С. Алгоритмы [Текст] С. Дасгупта, Х. Пападимитриу, У. Вазирани ; пер. с англ. А. С. Куликова ; под ред. А. Шеня. - М.: МЦНМО, 2014. - 318 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сартасов, Е.М. Обработка информации в системах технического зрения: Методические указания к практическим занятиям / Е.М. Сартасов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сартасов, Е.М. Обработка информации в системах технического зрения: Методические указания к практическим занятиям / Е.М. Сартасов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	004.4(07)п С207 Сартасов, Е. М. Интернет-программирование : учеб. пособие по направлению "Приклад. информатика" / Е. М. Сартасов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ. технологии в экономике ; ЮУрГУ . Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2019? 143 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000564967
2	Основная литература	eLIBRARY.RU	Миронов, В. В. Интернет-приложения на основе встроенных динамических моделей / В. В. Миронов, К. Э. Маликов // Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, 2014. – 174 с. https://elibrary.ru/download/elibrary_21661924_22261788.pdf
3	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Коротеев, М. В. Интернет-программирование: учебное пособие/ М. В. Коротеев; ВолгГТУ. – Волгоград, 2016. – 96 с. https://elibrary.ru/download/elibrary_20179524_26415734.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	229 (36)	Компьютер с установленным программным обеспечением: Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio, Microsoft Office, проектор
Самостоятельная работа студента	258 (36)	Компьютерный класс с установленным программным обеспечением: Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio, Microsoft Office
Зачет, диф. зачет	258 (36)	Компьютерный класс с установленным программным обеспечением: Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio, Microsoft Office
Практические занятия и семинары	258 (36)	Компьютерный класс с установленным программным обеспечением: Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio, Microsoft Office
Контроль самостоятельной работы	258 (36)	Компьютерный класс с установленным программным обеспечением: Microsoft Windows, Microsoft Visual Studio, Microsoft Office