

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.04.2021 11:36:37
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
Е.В. Артамонов
« 10 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина:	Машинное зрение
направление подготовки:	15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность (профиль):	Робототехника и гибкие производственные модули
форма обучения:	очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули к результатам освоения дисциплины «Машинное зрение».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Станки и инструменты
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Артамонов Е.В.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ И.С. Золотухин

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Зырянов В.А., ассистент. Szulf

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Машинное зрение»:

Развитие у обучающихся востребованных в настоящее время компетенций в рамках цифровой инженерии в направлении машинного зрения, состоянию современного уровня развития техники и технологий в этой области, а также практических умений и навыков начального уровня по использованию распространенных библиотек машинного зрения для решений прикладных задач с использованием языка программирования Python в области профессиональной деятельности направления подготовки или специальности обучающегося.

Задачи дисциплины «Машинное зрение» обеспечивают формирование у обучающихся следующих знаний, умений и навыков:

1. Формирование умений по установке и настройке соответствующего программного обеспечения для достижения целей курса
2. Формирование базовых умений работы с языком программирования Python
3. Понимание теоретических основ работы систем машинного зрения
4. Формирование основ работы с изображениями и видео с использованием библиотеки OpenCV
5. Умение применять полученные теоретические знания для создания проектов по взаимодействию программного кода с объектами реального мира

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основ работы с персональным компьютером, установки и запуска различных приложений, знания базовых понятий информатики, принципов работы программ и операционных систем, знание основных математических понятий из базового курса математики и высшей математики;

умения производить базовые математические операции в рамках указанной области знаний, умения применять персональные компьютеры на уровне уверенного пользователя;

владение навыками использования ресурсов сети интернет (в том числе и англоязычных), поиска и анализа информации, владение базовыми понятиями алгоритмов, логических условий, основами синтаксиса современных языков программирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Информатика», «Программирование» и служит основой для освоения дисциплин, связанных с методами решения инженерных задач в рамках профессиональной области знаний, а также с информационными технологиями и программированием.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-4. Способен осуществлять разработку гибких производственных систем	ПКС-4.1. Разрабатывает измерительные устройства гибких производственных систем	Знать (З1): основные методы разработки приложений для обработки изображений в робототехнике
		Уметь (У1): грамотно выбирать способ решения поставленной задачи машинного зрения с помощью программного продукта, использовать интерактивные технологии
		Владеть (В1): современными методами обработки и анализа изображений в робототехнике.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	4/8	12	-	12	48	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Основы языка Python	1	-	2	2	5	ПКС-4.1.	Устный опрос
2.	2.	Теоретические основы технологии машинного зрения	1	-	-	2	3	ПКС-4.1.	Устный опрос
3.	3.	Установка необходимых программ и зависимостей	1	-	1	2	4	ПКС-4.1.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
4.	4.	Основы работы с изображениями	1	-	2	2	5	ПКС-4.1.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
5.	5.	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	1	-	1	2	4	ПКС-4.1.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
6.	6.	Обработка изображений	1	-	1	2	4	ПКС-4.1.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
7.	7.	Фильтрация изображений	1	-	1	2	4	ПКС-4.1.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
8.	8.	Определение объектов на изображении	1	-	1	2	4	ПКС-4.1.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
9.	9.	Анализ видео	1	-	1	2	4	ПКС-4.1.	Письменная работа (на ПК), устный опрос
10.	10.	Приложения с использованием машинного зрения	1	-	-	2	3	ПКС-4.1.	Устный опрос
11.	11.	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	1	-	2	6	9	ПКС-4.1.	Кейс-задача (проект)
12.	12.	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	1	-	-	2	3	ПКС-4.1.	Устный опрос
13	Зачет		-	-	-	20	20	ПКС-4.1.	Вопросы к зачету
Итого:			12	-	12	48	72		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основы языка Python». Установка Python, pip, IDE. Синтаксис языка. Типы данных. Библиотеки, модули. Циклы, логические операции. Простая программа на python «Beer Song». Запуск программ python из командной строки и из IDE

Раздел 2. «Теоретические основы технологии машинного зрения». Пиксель. Цвет. Матрица

Раздел 3. «Установка необходимых программ и зависимостей». Linux Mint/Ubuntu. Python3 с дополнительной установкой библиотек/зависимостей (numpy, time, argparse, imutils, face_recognition, dlib, OpenCV (cv2), socket). Sublime text/Notepad+++

Раздел 4. «Основы работы с изображениями». Загрузка и показ изображения. Доступ к конкретным пикселям. Разрезание массива изображения. Изменение размера изображения. Вращение изображения

Раздел 5. «Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV». Рисование фигур на изображении. Печать текста

Раздел 6. «Обработка изображений». Применение операций по изменению изображений.

Раздел 7. «Фильтрация изображений». Наложение масок на изображение. Размытие изображения. Изменение цветового контура изображений.

Раздел 8. «Определение объектов на изображении». Конвертирование в серый формат. Определение краев на изображении. Thresholding. Детектирование контуров. Erode and dilate. Masking and bitwise

Раздел 9. «Анализ видео». Активация камеры с помощью OpenCV. Захват видео с помощью камеры. Обработка видеопотока.

Раздел 10. «Приложения с использованием машинного зрения». Анализ существующих проектов и задач в профессиональной сфере с использованием машинного зрения.

Раздел 11. «Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV». Определение проблемной сферы в рамках профессиональной области. Применение классификатора Haar Cascade для определенного типа объектов. Детектирование, распознавание объектов. Обработка результатов детектирования. Передача и использование информации.

Раздел 12. «Перспективы использования машинного зрения в технических проектах». Использование классификаторов. Использование нейросетей. Машинное зрение в мобильных приложениях.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1.	1	-	-	Основы языка Python
2.	2.	1	-	-	Теоретические основы технологии машинного зрения
3.	3.	1	-	-	Установка необходимых программ и зависимостей
4.	4.	1	-	-	Основы работы с изображениями
5.	5.	1	-	-	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV
6.	6.	1	-	-	Обработка изображений
7.	7.	1	-	-	Фильтрация изображений
8.	8.	1	-	-	Определение объектов на изображении
9.	9.	1	-	-	Анализ видео
10.	10.	1	-	-	Приложения с использованием машинного зрения
11.	11.	1	-	-	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV
12.	12.	1	-	-	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах
Итого:		12	-	-	

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	-	-	Установка Python и подготовка к запуску программ. Основы языка Python: первая программа. Простая программа на python.
2.	3	2	-	-	Установка необходимых программ и зависимостей для работы библиотекой машинного зрения на языке Python
3.	4	1	-	-	Основы работы с изображениями
4.	5	1	-	-	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV
5.	6	1	-	-	Обработка изображений
6.	7	1	-	-	Фильтрация изображений
7.	8	1	-	-	Определение объектов на изображении
8.	9	1	-	-	Анализ видео
9.	11	2	-	-	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV
Итого:		12	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1.	2	-	-	Основы языка Python	Изучение теоретического материала по разделу
2.	2.	2	-	-	Теоретические основы технологии машинного зрения	Подготовка доклада
3.	3.	2	-	-	Установка необходимых программ и зависимостей	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
4.	4.	2	-	-	Основы работы с изображениями	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
5.	5.	2	-	-	Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
6.	6.	2	-	-	Обработка изображений	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
7.	7.	2	-	-	Фильтрация изображений	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
8.	8.	2	-	-	Определение объектов на изображении	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу
9.	9.	2	-	-	Анализ видео	Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу

10.	10.	2	-	-	Приложения с использованием машинного зрения	Подготовка доклада
11.	11.	6	-	-	Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV	Подготовка отчета по проекту
12.	12.	2	-	-	Перспективы использования машинного зрения в технических проектах	Изучение теоретического материала по разделу
13.	13.	20	-	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		48	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Визуализация учебного материала посредством интерактивных презентаций в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- Кейс-метод: разбор некоторых тематик курса на примере реальных достижимых задач и практических ситуаций (лабораторные занятия);
- Работа в малых группах (лабораторные занятия);
- Использование актуальных интернет-ресурсов, онлайн лекций, в том числе на английском языке;
- Метод проектов (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по теме "Основы языка Python"	0-20
2	Презентация доклада по теме «Теоретические основы технологии машинного зрения»	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Установка необходимых программ и зависимостей»	0-5
4	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Основы работы с изображениями»	0-10
5	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV»	0-5
6	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Обработка изображений»	0-5
7	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Фильтрация изображений»	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
8	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Определение объектов на изображении»	0-4

9	Защита отчета по лабораторной работе по теме «Анализ видео»	0-2
10	Презентация доклада по теме «Приложения с использованием машинного зрения»	0-2
11	Защита прикладного проекта по применению технологий машинного зрения в профессиональной сфере	0-30
12	Устный опрос по теме «Перспективы использования машинного зрения в технических проектах»	0-2
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки
- Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- Электронно-библиотечная система «Лань»
- Электронно-библиотечная система «Book.ru»
- Электронная библиотека ЮРАЙТ
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Полнотекстовая база данных ТИУ
- Библиотеки нефтяных вузов России
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»
- Электронные ресурсы открытого доступа
- База данных Роспатент
- OnePetro — Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
- Университетская библиотека ONLINE
- Международные реферативные базы научных изданий
- Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
- Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
- Сводный каталог периодических изданий и изданий органов НТИ, получаемых библиотеками г. Тюмени

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Windows x64 (не ниже 7)
2. Microsoft Office Professional Plus
3. Linux Mint/Ubuntu
4. Python3 с дополнительной установкой библиотек/зависимостей (numpy, time, argparse, imutils, face_recognition, dlib, OpenCV (cv2), socket)
5. Pip
6. Eclipse
7. IntelliJ Idea
8. Sublime text/Notepad+++
9. Arduino IDE

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лаборатория, оборудованная персональными компьютерами с характеристиками не менее Corei3, оснащенные физической видеокарты, Web-камерой, подключением к интернету с правами администратора, имеющими возможность установки ПО; проектор, звуковоспроизводящее оборудование

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают технологии и методы машинного зрения и вместе с преподавателем выполняют запись программного кода, его апробацию и задание по его изменению. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь при себе ноутбуки с заранее установленным комплектом программного обеспечения и необходимыми зависимостями. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультации преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении ряда тем, выполнении типовых элементов программного кода, подготовке к презентации докладов по ряду теоретических тем. На занятии преподаватель дает рекомендации, необходимые для освоения материала.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Машинное зрение в решении инженерных задач

Код, направление подготовки: 15.03.06. Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4. Способен осуществлять разработку гибких производственных систем	ПКС-4.1. Разрабатывает измерительные устройства гибких производственных систем	Знать (З1): основные методы разработки приложений для обработки изображений в робототехнике	не знает основные методы разработки приложений для обработки изображений в робототехнике	удовлетворительно знает основные методы разработки приложений для обработки изображений в робототехнике	хорошо знает основные методы разработки приложений для обработки изображений в робототехнике	отлично знает основные методы разработки приложений для обработки изображений в робототехнике
		Уметь (У1): грамотно выбирать способ решения поставленной задачи машинного зрения с помощью программного продукта, использовать интерактивные технологии	не умеет грамотно выбирать способ решения поставленной задачи машинного зрения с помощью программного продукта, использовать интерактивные технологии	Удовлетворительно умеет грамотно выбирать способ решения поставленной задачи машинного зрения с помощью программного продукта, использовать интерактивные технологии	Хорошо умеет грамотно выбирать способ решения поставленной задачи машинного зрения с помощью программного продукта, использовать интерактивные технологии;	Отлично умеет грамотно выбирать способ решения поставленной задачи машинного зрения с помощью программного продукта, использовать интерактивные технологии
		Владеть (В1): современными методами обработки и анализа изображений в робототехнике.	не владеет современными методами обработки и анализа изображений в робототехнике.	Удовлетворительно владеет современными методами обработки и анализа изображений в робототехнике.	Хорошо владеет современными методами обработки и анализа изображений в робототехнике.	Отлично владеет современными методами обработки и анализа изображений в робототехнике.

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Машинное зрение»

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Шакирьянов, Э. Д. Компьютерное зрение на Python. Первые шаги / Э. Д. Шакирьянов. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 163 с. - ЭБС "Лань". https://e.lanbook.com/book/166736	ЭР	30	100	+
2	Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие / В. В. Селянкин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 152 с. - ЭБС "Лань". https://e.lanbook.com/book/173806	ЭР	30	100	+
3	Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 763 с. https://e.lanbook.com/book/135496	ЭР	30	100	+
4	Кэлер, А. Изучаем OpenCV 3. Разработка программ компьютерного зрения на C++ с применением библиотеки OpenCV / А. Кэлер, Г. Брэдски. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2017. - 826 с. https://e.lanbook.com/book/108126	ЭР	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Руководитель образовательной программы _____ И.С. Золотухин
«30» августа 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Карокова
«30» августа 2021 г.
М.П. _____

