

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.09.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системы компьютерного зрения  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)  
Электроника и робототехника

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 43Е

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	20	20
Лабораторные	30	30
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	50,35	50,35
Самостоятельная работа	58	58
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, отсутствует, к.т.н Глибин Е.С.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки (специальности)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «21» сентября 2023 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
«Промышленная электроника»

(протокол заседания № 2 от «24» сентября 2019 г.).

---

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов компетенций, необходимых для разработки и эксплуатации средств информационной электроники для обработки информации для последующего использования в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплина относится к блоку Б1 «Дисциплины (модули)» часть формируемая участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»: «Высшая математика», «Физика», «Основы электронной техники», «Информатика», «Электронные измерительные приборы и датчики информации».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Выполнение выпускной квалификационной работы».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен организовывать метрологическое обеспечение необходимых измерений, связанных с материалами и изделиями электронной техники по отраслям деятельности	ПК-4.1 Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства	Знать: методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
		Уметь: использовать методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
		Владеть: навыками измерения параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
	ПК-4.2 Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры	Знать: каким образом осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры
		Уметь: осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры
		Владеть: полными знаниями каким образом осуществляется поверка, настройка и калибровка электронной измерительной

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-4.3 Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов	аппаратуры
		Знать: навыки метрологического сопровождения технологических процессов
		Уметь: осуществлять метрологическое сопровождение технологических процессов
		Владеть: навыками метрологического сопровождения технологических процессов
ПК-5 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК-5.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	Знать: принципы построения технического задания при разработке электронных блоков
		Уметь: применять принципы построения технического задания при разработке электронных блоков
		Владеть: навыками построения технического задания при разработке электронных блоков
	ПК-5.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	Знать: каким образом использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации
		Уметь: использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации
		Владеть: навыками использования нормативных и справочных данных при разработке проектно-конструкторской документации
	ПК-5.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Знать: проектно-конструкторскую документацию
		Уметь: корректно оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами
		Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
ПК-6 Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического,	ПК-6.1 Знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области	Знать: методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и нанoeлектроники
		Уметь: использовать методы

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники (смежных профессиональных областей деятельности: автоматики и мехатроники)	электроники и нанoeлектроники	наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования в области электроники и нанoeлектроники
		Владеть: навыками наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и нанoeлектроники
	ПК-6.2 Умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов	Знать: как проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов
		Уметь: проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов
		Владеть: навыками проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов
	ПК-6.3 Знает методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем	Знать: методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем
		Уметь: применять методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем
		Владеть: навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем
	ПК-6.4 Умеет обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования;	Знать: взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования
		Уметь: обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования
		Владеть: навыками обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования
	ПК-6.5 Владеет навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем,	Знать: каким образом осуществляется проектирование дискретных автоматизированных производственных систем, реализующих автоматизацию

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства	дискретных технологических процессов в различных областях производства
		Уметь: проектировать дискретные автоматизированные производственные системы
		Владеть: навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек.,Лаб., Ср.	«Системы технического зрения. Компоненты системы технического зрения. Принципы работы». «Прикладные задачи, решаемые с помощью систем технического зрения». «Сенсоры изображения. КМОП- и ПЗС- матрицы».	8	28			защита лабораторной работы
Модуль 2	Лек., Лаб, Ср.	«OpenCV». «Цветовое пространство». «Контурный анализ». «Проблемы защиты информации в компьютерных сетях»	8	38			защита лабораторной работы

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3	Лек., Лаб, Ср.	«Проективная геометрия в компьютерном зрении. Модель проективной камеры». «Трехмерная реконструкция». «Калибровка камеры». «Штриховой код, QR-код».	8	34			защита лабораторной работы
Модуль 4	Лек., Лаб, Ср.	«Машинное обучение». «Системы распознавания образов». «Промышленные системы технического зрения». «Перспективные направления развития компьютерного зрения».	8	12			защита лабораторной работы
Модуль 5		«Подготовка к экзамену»	8	32			
Итого:				144			



## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Системы компьютерного зрения» используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- лабораторные работы;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку доклада и его презентации к защите на практическом занятии.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным методам проектирования систем потребителей различных предприятий и основных способах построения систем электроснабжения; по методам решения оптимизационных задач в электроснабжении и вопросам оптимизации структуры и режимов электрических сетей предприятий; умения производить выбор экономически обоснованных схем и режимов систем электроснабжения. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач, публичное выступление с докладом по выбранной теме, тестирование).

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-4, ПК-5, ПК-6	<p>Системы технического зрения.  Компоненты системы технического зрения. Принципы работы  Прикладные задачи, решаемые с помощью систем технического зрения  Сенсоры изображения. КМОП- и ПЗС-матрицы  OpenCV  Цветовое пространство  Контурный анализ  Проективная геометрия в компьютерном зрении. Модель проективной камеры  Трехмерная реконструкция  Калибровка камеры  Штриховой код, QR-код  Машинное обучение  Системы распознавания образов  Промышленные системы технического зрения  Перспективные направления развития компьютерного зрения  Понятие «разглашение конфиденциальной информации», пути и способы разглашения.  Характеристика способов несанкционированного доступа к конфиденциальной информации.  Организационные, инженерно – технические и физические меры по защите информации в компьютерных системах.  Системы энергонезависимого электропитания объектов охраны  Способы обеспечения безопасности систем коммуникации внутренних и внешних</p>
8	ПК-4; ПК-5; ПК-6	<p>Разделы дисциплины «Цветовое пространство, контурный анализ».  Разделы дисциплины «Распознавание штрих-кода».  Разделы дисциплины «Машинное обучение, распознавание дорожных знаков».  Разделы дисциплины «Распознавание людей».</p>

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
		Разделы дисциплины «Определение точки съемки изображение»

## 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

### 7.2.1. Кейс-задача

#### 1. Задание (я):

- Разработать систему компьютерного зрения для идентификации зеленых кругов и красных квадратов на изображении;
- Разработать систему компьютерного зрения для чтения штрих-кода;
- Реализовать алгоритм поиска дорожного знака «Остановка запрещена» на изображении;
- Используя микроконтроллер, светодиод красного цвета и макетную плату, реализовать включение светодиода при обнаружении человека на изображении;
- Определить параметры математической модели проективной камеры, используя изображения, полученные с помощью реальной камеры.

#### 2. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если электрическая схема собрана полностью самостоятельно и верно, а программа микроконтроллера или компьютера реализует поставленную задачу;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если алгоритм решения задачи составлен верно, но с существенной помощью преподавателя, а программа микроконтроллера реализует поставленную задачу;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если электрическая схема системы компьютерного зрения и программа лишь частично реализуют поставленную задачу;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не выполнена.

## 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Системы технического зрения. Компоненты системы технического зрения. Принципы работы
2	Прикладные задачи, решаемые с помощью систем технического зрения
3	Сенсоры изображения. КМОП- и ПЗС-матрицы
4	OpenCV
5	Цветовое пространство
6	Контурный анализ
7	Проективная геометрия в компьютерном зрении. Модель проективной камеры
8	Трехмерная реконструкция
9	Калибровка камеры

10	Штриховой код, QR-код
11	Машинное обучение
12	Системы распознавания образов
13	Промышленные системы технического зрения
14	Перспективные направления развития компьютерного зрения
15	Понятие «разглашение конфиденциальной информации», пути и способы разглашения.
16	Характеристика способов несанкционированного доступа к конфиденциальной информации.
17	Организационные, инженерно – технические и физические меры по защите информации в компьютерных системах.
18	Системы энергонезависимого электропитания объектов охраны
19	Способы обеспечения безопасности систем коммуникации внутренних и внешних

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	экзамен	«отлично»	Защищены все работы. Ответы на два предложенных в билете вопроса верны.
		«хорошо»	Защищены все работы. Каждая незащищенная в течение семестра работа заменяется одним дополнительным теоретическим вопросом на экзамене. В ответе на один из вопросов имеются неточности или ответ не полный.
		«удовлетворительно»	Каждая невыполненная в течение семестра работа заменяется одним дополнительным теоретическим вопросом на экзамене. В ответах на два вопроса имеются неточности или ответы не полные.
		«неудовлетворительно»	Ответ на один из вопросов не дан или полностью неверный.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	защита отчетов	«зачтено»	Работа считается выполненной,

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
	по лабораторным работам		если она выполнены все этапы, указанные в методическом пособии, а результаты представлены преподавателю. По результатам выполненной работы подготавливается отчет. Отчет защищается устно по вопросам, указанным в методическом пособии или по индивидуальному заданию по модификации созданной в работе электронной схемы или программы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Е. А. Конова, Г. А. Поллак	Алгоритмы и программы. Язык С++	учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"
2	А. В. Бовырин, П. Н. Дружков, В. Л. Ерухимов	Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек	учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. С. Глухов, Р. А. Галустов, А. А. Дикой, И. В. Дикая ;	Основы робототехники	учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] : науч. журн. / — Электрон. журн. — Москва, Санкт-Петербург. — Режим доступа к журн.: <http://power-e.ru/>
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004— . — Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Москва : НЭБ, 2000— . — Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842— . — Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018— . — Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. — Москва : НЭИКОН, 2002— . — Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](http://neicon.ru/resources/archive). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс] : сайт Федерального института промышленной собственности- . - Режим доступа : <http://www.fips.ru>. — Загл. с экрана. — Яз. рус.
- Портал профессионального сообщества: <http://easyelectronics.ru/>
- Портал профессионального сообщества: <https://habr.com/hub/electronics/>
- "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [http://window.edu.ru/catalog/resources?&p\\_rubr=2.2.75.26&p\\_page=1](http://window.edu.ru/catalog/resources?&p_rubr=2.2.75.26&p_page=1)
- Information Security / Информационная безопасность [Электронный ресурс] : ООО «Гротек» — Электронный журнал. — 2003. — Режим доступа к журн.: <http://www.itsec.ru/main.php>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	MATLAB & Simulink	Договор 652/2014 от 07.07.2014, срок действия - бессрочно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
1	Э-511 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблок) , столы ученические трехместные (моноблок) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
2	Э-512 "Лаборатория ""Твердотельная электроника, электрические цепи и схемотехника"". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации."	Столы ученические двухместные , стулья.,ПК, экран,проектор, модернизированный стенд «Луч 87» , стенд лабораторный МКС-51п/а 503 - 5шт, монитор Samsung740N -2 шт, монитор LG Flartron -2шт, монитор Samsung 763mb-1шт, монитор Samsung 750S-1шт, системный блок microtech-6шт, осциллограф С1-68-1шт,осциллограф С1-118,2-1шт, жалюзи.
3	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры