



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра радиофизики и радиоэлектроники**



УТВЕРЖДАЮ

Декан ~~\_\_\_\_\_~~ Буднев Н.М.

«11» июня 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.ДВ.02.01 Машинное зрение**

Направление подготовки **09.03.02 Информационные процессы и системы**

Направленность (профиль) подготовки **Электронный и программный инжиниринг**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 50 от «11» июня 2025 г.

Председатель ~~\_\_\_\_\_~~ Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 14 от «10» июня 2025 г.

Зав. кафедрой ~~\_\_\_\_\_~~ Колесник С.Н.

Иркутск 2025 г.

## Содержание

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	4
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	5
4.3. Содержание учебного материала.....	6
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	6
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС).....	7
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	7
4.5. Примерная тематика курсовых работ .....	7
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:.....	8
6.2. Программное обеспечение: .....	8
6.3. Технические и электронные средства: .....	9
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	9
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	9

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - освоение студентами принципов построения и функционирования систем машинного зрения, ознакомление с инженерными методами анализа и синтеза в данной области техники, а также с возможностями и принципами их практического применения, с номенклатурой и параметрами стандартных изделий отечественной и зарубежной промышленности.

Основная задача дисциплины - усвоение основных положений современных методов автоматизированного контроля на базе систем машинного зрения. В результате изучения дисциплины обучающийся будет знать компоненты систем машинного зрения как подмножества интеллектуальных систем. Будет уметь применять методы обработки изображений в среде и владеть способами идентификации объекта.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Для изучения дисциплины необходимы базовые знания по следующим предметам: «Алгоритмы и основы программирования», «Обработка данных на языке Python», базовая математическая подготовка.

Полученные знания используются в научно-исследовательской работе студентов, при прохождении производственной и преддипломной практик, при выполнении выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки **09.03.02 Информационные процессы и системы**.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>ПК-1</b> <i>Способен разрабатывать программное обеспечение радиоэлектронных средств на языках высокого уровня</i>	<b>ИДК ПК-1.1</b> <i>Разрабатывает исходные и исполняемые коды программного обеспечения высокого уровня с заданными алгоритмами функционирования</i>	Знать: основные компоненты промышленных систем машинного зрения. технические характеристики камер, устройства для формирования изображения Уметь: строить конфигурации систем для решения прикладных задач машинного зрения Владеть: методами распознавания образов с помощью геометрической информации или вероятностных методов

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов,  
 Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

##### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Лекция	Лабораторные	Консультация	Самостоятельная работа	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение в системы машинного зрения.	7	24,2		4	8	0,2	12	Устный опрос, отчет по результатам лабораторной работы
2	Компоненты систем машинного зрения как подмножества интеллектуальных систем		24,2		4	8	0,2	12	Устный опрос, отчет по результатам лабораторной работы
3	Методы обработки изображений		24,3		4	8	0,3	12	Устный опрос, отчет по результатам лабораторной работы
4	Методы идентификации объекта и обработка запросов СУБД		27,3		4	10	0,3	13	Устный опрос, отчет по результатам лабораторной работы

#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Введение в системы машинного зрения.	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом		12	Устный опрос, отчет по результатам лабораторной работы	Источники из основной и из дополнительной литературы; Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ
2	Компоненты систем машинного зрения как подмножества интеллектуальных систем			12	Устный опрос, отчет по результатам лабораторной работы	
3	Методы обработки изображений			12	Устный опрос, отчет по результатам лабораторной работы	
4	Методы идентификации объекта и обработка запросов СУБД			13	Устный опрос, отчет по результатам лабораторной работы	
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>49</b>		

### 4.3. Содержание учебного материала

#### Раздел 1. Введение в системы машинного зрения.

Компьютерное зрение как пограничная область знаний. Представление о способах захвата изображений, физические основы процессов формирования изображения, технические характеристики камер, методы распознавания образов с помощью геометрической информации или вероятностных методов. Прикладные задачи машинного зрения: распознавание текстов; распознавание банкнот; контроль отверстий на строительных конструкциях; медицинские изображения; космические снимки – контроль снежного покрова в горной местности и т.п.

#### Раздел 2. Компоненты систем машинного зрения как подмножества интеллектуальных систем.

Основные компоненты промышленных систем машинного зрения. Устройства для формирования изображения. Цифровые ПЗС-камеры (Приборы с Зарядовой Связью). Мультимедиа- компьютеры, системы приема, передачи и обработки изображений; веб-сервисы.

#### Раздел 3. Методы обработки изображений.

Инициализация изображений. Цветовая матрица интенсивности. Типы изображений – бинарные, полутоновые. Алгоритмы обработки информации об отдельных пикселах. Сегментация изображений. Контурные алгоритмы.

#### Раздел 4. Методы идентификации объекта и обработка запросов СУБД.

Общая модель задачи классификации. Классификатор, система признаков. Оценка точности классификации. Взаимосвязь точности системы и полноты выборки. Представление объектов в виде вектора признаков. Методы поиска в СУБД, ориентированных на хранение графической информации.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые комп.
			Всего часов	Из них практическая		
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Лабораторные работы</b>	8		Отчет по результатам лабораторной работы	ПК-1 ИДК <sub>ПК-1.1</sub>
1	1	Прикладные задачи машинного зрения	8			
2	2	Компоненты систем машинного зрения	8			
3	3	Методы обработки изображений	10			
4	4	Методы идентификации объекта и обработка запросов СУБД	8			

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Введение в системы машинного зрения.	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, литературы, Интернет - ресурсов	ПК-1	ИДК <sub>ПК-1.1</sub>
2	Компоненты систем машинного зрения как подмножества интеллектуальных систем			
3	Методы обработки изображений			
4	Методы идентификации объекта и обработка запросов СУБД			

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа бакалавров – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя (научного руководителя (консультанта)), в ходе которой бакалавр активно воспринимает, осмысливает полученную информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведения самостоятельной работы формируется компетенция ПК-1. Контроль самостоятельной работы проводится на лабораторных занятиях.

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ

Выполнение курсовых работ не предусмотрено учебным планом

### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает доступ к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины (модуля).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

#### а) перечень литературы

1. Воробьев С.Н. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : учеб. для студ. учрежд. высш. проф. образования по направл. подгот. 210700 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" / С. Н. Воробьев. - ЭВК. - М. : Академия, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7695-9560-8

2. Черных, А.А. Цифровая обработка сигналов на основе платы Emona SIGEx [Электронный ресурс] / А. А. Черных, Ю. В. Ясюкевич, В. Л. Паперный. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - Ч. 1. - 2014.
3. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : издание 3-е, исправленное / А. Оппенгейм. - Москва : Техносфера, 2012. - 1048 с. - Режим доступа: ЭБС "Айбукс". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-94836-329-5
4. Гонсалес, Рафаэл С. Цифровая обработка изображений [Текст] : научное издание / Р. С. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. с англ.: Л. И. Рубанова, П. А. Чочиа. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2012. - 1103 с. : ил., цв. ил. ; 25 см. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр.: с. 61-64-. - Предм. указ.: с. 1081-1103. - Пер. изд. : Digital Image Processing / Rafael Gazalaez, Richard E. Woods. - 2008. - ISBN 978-5-94836-331-8.
5. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / А. Сергиенко. - 3-е изд. - СПб. : БХВ - Петербург, 2011. - 756 с. : ил. ; 24 см. - (Учебная литература для вузов). - Предм. указ.: с. 736-756. - ISBN 978-5-9775-0606-9

#### **б) периодические издания**

#### **в) список авторских методических разработок**

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ИГУ [http://library.isu.ru/ru/resources/edu\\_resources/index.html](http://library.isu.ru/ru/resources/edu_resources/index.html)
2. БД книг и продолжающихся изданий [http://ellibnb.library.isu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.htm?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT](http://ellibnb.library.isu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.htm?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT)
3. Электронная библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» <http://rucont.ru>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Практикум организован на специализированных лабораторных макетах. В практикуме используются аналоговые осциллографы, измерительный генератор, цифровой электронный вольтметр.

Рабочее место преподавателя включает необходимую аппаратуру для проведения теоретических занятий и демонстраций, оснащено мультимедийным проектором, персональным компьютером.

### **6.2. Программное обеспечение:**

1. ABBY PDF Transformer 3.0 Пакет из 10 неименных лицензий Per Seat (10лиц.) EDU. Код позиции: АТ30-1S1P10-102 Котировка № 03-165-11 от 23.11.2011. Бессрочно.
2. Microsoft OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc. Контракт № 03-013-14 от 08.10.2014.Номер Лицензии Microsoft 45936786. Бессрочно.
3. WinPro10 Rus Upgrd OLP NL Acdmc. Сублицензионный договор № 502 от 03.03.2017 Счет № ФРЗ- 0003367 от 03.03.2017 Акт № 4496 от 03.03.2017 Лицензия № 68203568. Бессрочно.
4. Kaspersky Free (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://www.kaspersky.ru/free-antivirus/>. Бессрочно.
5. ПО и «MATLAB + SIMULINK» Лицензия № 03-013-17 от 25.06.2017 от 25.06.2017. Бессрочно.



### 6.3. Технические и электронные средства:

Мультимедийный проектор, экран, меловая или маркерная доска.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Используется интерактивный метод ведения лекционных и лабораторных занятий (обратная связь с аудиторией). Лабораторные работы ведутся групповым методом. Результаты работ коллективно обсуждаются.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль осуществляется на практических и лабораторных занятиях в виде устного или письменного опроса и направлен на выявление сформированности компетенций ПК-1.

Параметры оценочного средства для защиты лабораторных работ

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.	Неудовл.
Выполнение заданий	Полностью и корректно оформлен отчет, сделаны выводы. При защите показано всестороннее и глубокое знание материала.	В целом отчет оформлен корректно, сделаны выводы, но имеются незначительные недостатки. При защите студент показывает понимание материала, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы.	Отчет оформлен полностью. Имеются замечания по оформлению, выводы сделаны не полностью. При защите - суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводятся, ответы на дополнительные вопросы не уверенные.	Отчет не оформлен. Отчет оформлен со значительными замечаниями, выводы не полные, при защите студент с трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы.

Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой. Зачет выставляется по итогам изучения дисциплины в течение семестра при условии положительных результатов защиты всех лабораторных работ, предусмотренных программой. Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности компетенций ПК-1 и проводится в форме зачета.

Критерии	Оценка			
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.	Неудовлетв.
Знание	Всесторонние глубокие знания (10 -11 баллов)	Знание материала в пределах программы (7 -9 баллов)	Отмечены пробелы в усвоении программного материала (4 -6 баллов)	Не знает основное содержание дисциплины (0-3 балла)

Понимание	Полное понимание материала, приводит примеры, дополнительные вопросы не требуются (8 -10 баллов)	Понимает материал, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы (6 -8 баллов)	Суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводит, ответы на дополнительные вопросы неуверенные (4 -6 баллов)	С трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы (0-3 балла)
Применение проф. терминологии	Дает емкие определения основных понятий, корректно использует профессиональную терминологию(3-5 баллов)	Допускает неточности в определении понятий, не в полном объеме использует профессиональную терминологию (2-3 балла)	Путает понятия, редко использует профессиональную терминологию (1-2 балла)	Затрудняется в определении основных понятий дисциплины, некорректно использует профессиональную терминологию (0-2 балла)
Соблюдение норм литературного языка	Соблюдает нормы литературного языка, преобладает научный стиль изложения (3-4 балла)	Соблюдает нормы литературного языка, допускает единичные ошибки (2- 3 балла)	Допускает множественные речевые ошибки при изложении материала (1-2 балл)	Косноязычная речь искажает смысл ответа (0-1 балл)

Разработчик:



доцент, И.С. Петрушин

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки **09.03.02 Информационные процессы и системы**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиопизики и радиоэлектроники «10» июня 2025 г. протокол № 14

Зав. кафедрой  Колесник С.Н.

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*