

Компонент ОПОП  
Направленность (профиль)

**09.03.02 Информационные системы и технологии**  
**Информационные системы и технологии**  
**искусственного интеллекта**

**Б1.В.10.03**

шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Основы компьютерного зрения

Разработчик:

Рабочая программа разработана ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») в рамках гранта 2021-ИИ на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «Искусственный интеллект»

Утверждено на заседании кафедры

наименование кафедры

протокол № 6 от 01.02.2024

Заведующий кафедрой ИТ



подпись

Ляш О.И.

ФИО

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з. е.

**1. Результаты обучения по дисциплине**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3</b> Способен разрабатывать информационные модели и применять их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Применяет информационные модели для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> методы и средства обработки изображений; принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео. <i>Уметь:</i> проектировать компоненты программных продуктов с применением библиотеки компьютерного зрения. <i>Владеть навыками:</i> работы с библиотекой компьютерного зрения OpenCV; разработки и тестирования модулей систем искусственного интеллекта

## 2. Содержание дисциплины

Тема 1. *Введение в анализ изображений.* Цели и задачи дисциплины, методика текущего контроля. Литература. Определения. Для чего нужен анализ изображений. Сложности при анализе изображений. Зрительное восприятие человека. Формирование изображений. Представление цвета. Цветовые пространства. Цифровое представление изображений.

Тема 2. *Улучшение изображений. Обработка в пространственной области.* Цифровые изображения: дискретизация, квантование, кодирование, типы, сжатие, форматы. Улучшение изображений. Обработка в пространственной области. Поэлементная обработка в пространственной области Видоизменение гистограммы.

Тема 3. *Пространственные фильтры. Аффинные преобразования.* Основы пространственной фильтрации. Сглаживающие пространственные фильтры (низкочастотные). Пространственные фильтры повышения резкости (высокочастотные). Аффинные преобразования.

Тема 4. *Морфологическая обработка изображений.* Основные понятия в морфологических операциях. Базовые морфологические операции. Производные морфологические операции. Морфологические алгоритмы. Полутоновая морфология.

Тема 5. *Частотные методы улучшения изображений.* Основные понятия Фурье-преобразования. Круговая свёртка и пространственная корреляция. Фильтрация. Частотные фильтры.

Тема 6. *Сегментация изображений.* Определения и основные подходы. Обнаружение точек, линий, перепадов, контуров. Связывание контуров. Методы сегментации без учёта пространственных связей. Методы сегментации с учётом пространственных связей.

## 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины представлены на официальном сайте МАУ в разделе «[Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным](#)».

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

##### **Основная литература:**

1. Гонсалес, Рафаэль С. Цифровая обработка изображений / Р. С. Гонсалес, Р.Е. Вудс ; пер. с англ. Л. И. Рубанова, П.А. Чочиа ; науч. ред. пер. П.А. Чочиа, 2012. – 1103 с.
2. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. с англ. под ред. П.А. Чочиа, 2005. – 1070 с.
3. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения : учебное пособие : [16+] / В. В. Селянкин ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 93 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493304> (дата обращения: 16.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2090-9. – Текст : электронный.

##### **Дополнительная литература:**

4. Хорн, Бертольд Клаус Поль. Зрение роботов / Б.К.П. Хорн ; Пер. с англ. И.М. Бродской [и др.] ; под ред. Е.И. Кугушева [и др.], 1989. – 488 с.
5. Федоров, Дмитрий Юрьевич. Программирование на языке высокого уровня Python : учеб. пособие для приклад. бакалавриата вузов по инженер. техн. направлениям / Д. Ю. Федоров, 2018. – 125, [1] с.
6. Павловская, Татьяна Александровна. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] : Учеб. для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Т. А. Павловская, 2001. – 460 с.
7. Николаев, Е. И. Параллельные вычисления : учебное пособие / Е. И. Николаев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 185 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459124> (дата обращения: 16.06.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
8. Свертилова, Н. В. Компьютерная графика : справочно-методическое пособие : справочник : [16+] / Н. В. Свертилова, А. И. Митин. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 252 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443902> (дата обращения: 16.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-6593-0. – DOI 10.23681/443902. – Текст : электронный.

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Сайт РАИИ. Электронная библиотека URL: <https://www.raai.org/pages/UGFnZVR5cGU6MjA2MA==>
2. Сайт opencv <http://opencv.org/>.
3. Computer Vision platform using Python <http://www.simplecv.org/>.
4. opencv 2.2 Tutorial <https://robocraft.ru/opencv>.
5. Адрес сайта курса ЛЭТИ: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=13968>

6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru/>
7. ЭБС «IPRbooks» – <http://iprbookshop.ru/>
8. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» – <http://www.studentlibrary.ru/>
9. Электронная база данных «EBSCO» – <http://search.ebscohost.com/>
10. Национальная электронная библиотека – <https://rusneb.ru/>
11. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
12. «Словари и энциклопедии на АКАДЕМИКЕ» (открытый доступ) – <http://dic.academic.ru/>

#### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN.
3. Microsoft Visual Studio 2010 (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching.
4. Computer Vision platform using Python <http://www.simplecv.org/>.
5. opencv 2.2 Tutorial <https://robocraft.ru/opencv>.

#### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 – Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			
	Семестр			Всего часов
		7		
Лекции		34		34
Практические занятия		34		34
Самостоятельная работа		40		40
<b>Всего часов по дисциплине</b>		108		108
/из них в форме практической подготовки				
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Зачет с оценкой		+		1
Количество расчетно-графических работ		+		1

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
1	Базовые операции рисования фигур на изображении (6)
2	Логические операции и операции над гистограммами (8)
3	Сглаживание изображений, аффинные преобразования, морфологические операции (8)
4	Определение контуров объектов, выделение краев (или рёбер) объектов (6)
5	Базовые функции для решения задачи детектирования лиц на потоке видеоданных (6)