

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента по учебной работе

Ким М.Ю.

«29» \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) / специализация: **Технологии искусственного интеллекта в бизнесе**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Кафедра: **экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2026 года

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

| Виды учебной деятельности                             | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                                    | 6         | 6     | часов   |
| Практические занятия                                  | 4         | 4     | часов   |
| Лабораторные занятия                                  | 8         | 8     | часов   |
| Самостоятельная работа                                | 139       | 139   | часов   |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 12        | 12    | часов   |
| Контрольные работы                                    | 2         | 2     | часов   |
| Подготовка и сдача экзамена                           | 9         | 9     | часов   |
| Общая трудоемкость                                    | 180       | 180   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)                    |           | 5     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Экзамен                        | 6       |            |
| Контрольные работы             | 6       | 1          |

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ким М.Ю.  
Должность: Директор департамента по учебной работе  
Дата подписания: 29.10.2025  
Уникальный программный ключ:  
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является изучение методов автоматического анализа, классификации и идентификации объектов (изображений, сигналов) с помощью компьютерных алгоритмов.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Научиться разрабатывать алгоритмы для анализа цифровых изображений.
2. Применять библиотеки машинного обучения для классификации данных.
3. Формирование навыков оценки устойчивости алгоритмов к шумам.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.О.05.07.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция   | Индикаторы достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>  |   |   |
| -   | -   | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |   |   |
| -   | -   | -   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>   |   |   |
| ПК-5. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем | ПК-5.1. Знает нормативные требования к работам по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем  | Выделяет основные нормативные и технические требования (стандарты, ГОСТы, регламенты), предъявляемые к этапам создания, модификации и сопровождения ИС, знает их состав и назначение  |
|   | ПК-5.2. Умеет проводить необходимые мероприятия по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем | Умеет классифицировать мероприятия по созданию, модификации и сопровождению ИС (анализ требований, проектирование, тестирование, документирование, обновление, мониторинг) для обоснования выбора необходимых действий при решении профессиональных задач |
|   | ПК-5.3. Владеет навыками по управлению работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем | Обосновывает выбор подходов, методов и инструментов управления работами (включая отечественные) для эффективного создания, модификации и сопровождения ИС при решении задач профессиональной деятельности   |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

## и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности  | Всего часов | Семестры  |
|--|-------------|-----------|
|  |             | 6 семестр |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>           | 32          | 32        |
| Лекционные занятия   | 6           | 6         |
| Практические занятия   | 4           | 4         |
| Лабораторные занятия   | 8           | 8         |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя                  | 12          | 12        |
| Контрольные работы   | 2           | 2         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>                       | 139         | 139       |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 52          | 52        |
| Проработка лекционного материала                                       | 43          | 43        |
| Подготовка к лабораторной работе                                       | 16          | 16        |
| Написание отчета по лабораторной работе                                | 18          | 18        |
| Подготовка к контрольной работе  | 10          | 10        |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>                                     | 9           | 9         |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>                                    | 180         | 180       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>                                     | 5           | 5         |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины                      | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб. | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|---------------|-----------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>  |              |               |           |             |         |              |  |                         |
| 1 Компьютерное зрение                                   | 1            | -             | -         | 2           | 1       | 14           | 18   | ПК-5                    |
| 2 OpenCV. Подготовка к работе                           | 1            | 2             | 4         |             | 2       | 34           | 43   | ПК-5                    |
| 3 Работа с цветовыми пространствами                     | 1            | -             | -         |             | 1       | 12           | 14   | ПК-5                    |
| 4 Примеры использования библиотеки OpenCV               | 1            | -             | -         |             | 2       | 16           | 19   | ПК-5                    |
| 5 Работа с изображениями, представляемыми в виде матриц | 1            | -             | -         |             | 4       | 18           | 23   | ПК-5                    |
| 6 Распознавание   | 1            | 2             | 4         |             | 2       | 45           | 54   | ПК-5                    |
| Итого за семестр  | 6            | 4             | 8         | 2           | 12      | 139          | 171  |                         |

|       |   |   |   |   |    |     |     |  |
|-------|---|---|---|---|----|-----|-----|--|
| Итого | 6 | 4 | 8 | 2 | 12 | 139 | 171 |  |
|-------|---|---|---|---|----|-----|-----|--|

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины                      | Содержание разделов (тем) дисциплины   | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|--------------------------------------|--------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>  |  |                                      |        |                         |
| 1 Компьютерное зрение                                   | Составляющие технологии. Типовые задачи компьютерного зрения. Функции, типичные для многих систем компьютерного зрения. Компьютерное зрение и нейронные сети. Современные области применения компьютерного зрения. | 1                                    | 1      | ПК-5                    |
|   | Итого  | 1                                    | 1      |                         |
| 2 OpenCV. Подготовка к работе                           | Установка OpenCV. Оптимизация работы с компьютерным зрением.   | 1                                    | 2      | ПК-5                    |
|   | Итого  | 1                                    | 2      |                         |
| 3 Работа с цветовыми пространствами                     | Разложение белого света в спектр. Цветовая модель RGB. Цветовая модель HSV. Цветовая модель CMYK.  | 1                                    | 1      | ПК-5                    |
|   | Итого  | 1                                    | 1      |                         |
| 4 Примеры использования библиотеки OpenCV               | Чтение изображения. Работа с изображением через массив numpy. Изменение изображений. Фильтрация изображений. Анализ изображений с помощью гистограмм.  | 1                                    | 2      | ПК-5                    |
|   | Итого  | 1                                    | 2      |                         |
| 5 Работа с изображениями, представляемыми в виде матриц | Сингулярное разложение. Сжатие изображения.  | 1                                    | 4      | ПК-5                    |
|   | Итого  | 1                                    | 4      |                         |
| 6 Распознавание   | Каскады Хаара. Использование нейронных сетей для распознавания.  | 1                                    | 2      | ПК-5                    |
|   | Итого  | 1                                    | 2      |                         |
| Итого за семестр  |  | 6                                    | 12     |                         |
| Итого   |  | 6                                    | 12     |                         |

## 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п.           | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b> |                        |                 |                         |
| 1                | Контрольная работа     | 2               | ПК-5                    |
| Итого за семестр |                        | 2               |                         |
| Итого            |                        | 2               |                         |

## 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ           | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>                   |   |                 |                         |
| 2 OpenCV. Подготовка к работе      | Алгоритмы обработки изображений в OpenCV  | 4               | ПК-5                    |
|                                    | Итого                                     | 4               |                         |
| 6 Распознавание                    | Реализация распознавания на основе OpenCV | 4               | ПК-5                    |
|                                    | Итого                                     | 4               |                         |
| Итого за семестр                   |   | 8               |                         |
| Итого                              |   | 8               |                         |

### 5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров)             | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>                   |   |                 |                         |
| 2 OpenCV. Подготовка к работе      | Методы цифровой обработки изображений и библиотека OpenCV | 2               | ПК-5                    |
|                                    | Итого   | 2               |                         |
| 6 Распознавание                    | Распознавание образов нейронными сетями                   | 2               | ПК-5                    |
|                                    | Итого   | 2               |                         |
| Итого за семестр                   |   | 4               |                         |
| Итого                              |   | 4               |                         |

### 5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля        |
|------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| <b>6 семестр</b>                   |  |                 |                         |                       |
| 1 Компьютерное зрение              | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6               | ПК-5                    | Тестирование, Экзамен |
|                                    | Проработка лекционного материала                                       | 8               | ПК-5                    | Экзамен               |
|                                    | Итого  | 14              |                         |                       |

|   |  |     |      |                              |
|---|--|-----|------|------------------------------|
| 2 OpenCV.<br>Подготовка к работе                        | Подготовка к лабораторной работе                                       | 8   | ПК-5 | Лабораторная работа          |
|   | Написание отчета по лабораторной работе                                | 8   | ПК-5 | Отчет по лабораторной работе |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10  | ПК-5 | Тестирование, Экзамен        |
|   | Проработка лекционного материала                                       | 8   | ПК-5 | Экзамен                      |
|   | Итого  | 34  |      |                              |
| 3 Работа с цветовыми пространствами                     | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8   | ПК-5 | Тестирование, Экзамен        |
|   | Проработка лекционного материала                                       | 4   | ПК-5 | Экзамен                      |
|   | Итого  | 12  |      |                              |
| 4 Примеры использования библиотеки OpenCV               | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8   | ПК-5 | Тестирование, Экзамен        |
|   | Проработка лекционного материала                                       | 8   | ПК-5 | Экзамен                      |
|   | Итого  | 16  |      |                              |
| 5 Работа с изображениями, представляемыми в виде матриц | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10  | ПК-5 | Тестирование, Экзамен        |
|   | Проработка лекционного материала                                       | 8   | ПК-5 | Экзамен                      |
|   | Итого  | 18  |      |                              |
| 6 Распознавание   | Подготовка к лабораторной работе                                       | 8   | ПК-5 | Лабораторная работа          |
|   | Написание отчета по лабораторной работе                                | 10  | ПК-5 | Отчет по лабораторной работе |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10  | ПК-5 | Тестирование, Экзамен        |
|   | Проработка лекционного материала                                       | 7   | ПК-5 | Экзамен                      |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 10  | ПК-5 | Контрольная работа           |
|   | Итого  | 45  |      |                              |
| Итого за семестр  |  | 139 |      |                              |

|       |                             |     |  |         |
|-------|-----------------------------|-----|--|---------|
|       | Подготовка и сдача экзамена | 9   |  | Экзамен |
| Итого |                             | 148 |  |         |

### 5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |            |           |           |     |           | Формы контроля   |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|-----------|-----|-----------|--|
|                         | Лек. зан.                 | Прак. зан. | Лаб. раб. | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. |  |
| ПК-5                    | +                         | +          | +         | +         | +   | +         | Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен |

### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература

1. Кудрявцев, Н. Г. Практика применения компьютерного зрения и элементов машинного обучения в учебных проектах : учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев, И. Н. Фролов. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2022. — 180 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/271100>.

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Обработка изображений с помощью OpenCV / Б. Г. Глория, Д. С. Оскар, Л. Э. Хосе, С. Г. Исмаэль. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 210 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90116>.

#### 7.3. Учебно-методические пособия

##### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Распознавание образов : учебное методическое пособие / Е. А. Шельмина. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2025. — 52 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

##### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## **7.4. Электронный курс по дисциплине**

1. Шельмина, Е. А. Распознавание образов [Электронный ресурс]: электронный курс / Е.А. Шельмина. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2025 (доступ из личного кабинета студента) .

## **7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для выполнения курсовых работ/проектов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;  
- компьютеры;  
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными**

## ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

#### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины        | Формируемые компетенции | Формы контроля               | Оценочные материалы (ОМ)            |
|---|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Компьютерное зрение                     | ПК-5                    | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий |
|   |                         | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов   |
| 2 OpenCV. Подготовка к работе             | ПК-5                    | Лабораторная работа          | Темы лабораторных работ             |
|   |                         | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий |
|   |                         | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов   |
|   |                         | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ             |
| 3 Работа с цветовыми пространствами       | ПК-5                    | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий |
|   |                         | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов   |
| 4 Примеры использования библиотеки OpenCV | ПК-5                    | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий |
|   |                         | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов   |

|   |      |                              |  |
|---|------|------------------------------|--|
| 5 Работа с изображениями, представляемыми в виде матриц | ПК-5 | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                      |
|   |      | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов                        |
| 6 Распознавание   | ПК-5 | Контрольная работа           | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |      | Лабораторная работа          | Темы лабораторных работ                                  |
|   |      | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                      |
|   |      | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов                        |
|   |      | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ                                  |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания                             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|--------|---|
|--------|---|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Какой формат хранения изображения обычно используется в OpenCV при загрузке с веб-камеры?
  - RGB
  - BGR
  - CMYK
  - HSV
- Какая функция OpenCV отвечает за преобразование изображения в оттенки серого?
  - cv2.gray()
  - cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR\_RGB2GRAY)
  - cv2.changeColor(img, GRAY)
  - cv2.threshold(img, GRAY)
- Что такое оператор Канни (Canny Edge Detector)?
  - Фильтр для размытия изображения
  - Алгоритм для обнаружения границ (краев)
  - Метод сжатия изображения без потерь
  - Функция для изменения контрастности
- Для чего используется морфологическая операция Erosion?
  - Для увеличения белых областей на бинарном изображении
  - Для уменьшения шумов (удаления "выбросов") на бинарном фоне
  - Для поворота изображения на заданный угол
  - Для изменения цветовой гаммы
- Какой алгоритм из перечисленных является классическим для поиска контуров (Contour detection) в OpenCV?
  - SURF
  - MSER
  - Suzuki (алгоритм Suzuki-Abe)
  - K-means
- В чем суть метода "Кластеризации K-средних" (K-Means) применительно к компьютерному зрению?
  - В поиске углов на изображении
  - В сегментации изображения и уменьшении количества цветов

- c) В увеличении разрешения картинки
- d) В автоматическом повороте "заваленного" горизонта
- 7. Что из перечисленного является детектором ключевых точек (Feature Detector)?
  - a) Canny
  - b) ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF)
  - c) Gaussian Blur
  - d) ColorMap
- 8. Для чего нужны каскады Хаара (Haar Cascades) в OpenCV?
  - a) Для сжатия видео
  - b) Для распознавания объектов (например, лиц) на изображении
  - c) Для изменения частоты кадров
  - d) Для создания стереоизображений
- 9. Что произойдет с изображением, если применить к нему фильтр Гаусса (Gaussian Blur)?
  - a) Повысится резкость
  - b) Будет выделен контур
  - c) Изображение станет более размытым и сглаженным
  - d) Изменится цветовой баланс
- 10. Какая цветовая модель часто используется для упрощения задачи поиска объектов по цвету (например, красной машины)?
  - a) Lab
  - b) HSV (Hue, Saturation, Value)
  - c) RGB
  - d) YCbCr

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Что обозначает параметр "Порог" (Threshold) в бинаризации изображения?
  - a) Количество пикселей в изображении
  - b) Вес ядра свертки
  - c) Числовое значение, разделяющее пиксели на черные и белые
  - d) Уровень сжатия файла
2. Для чего используется функция `cv2.findHomography`?
  - a) Для изменения размера картинки
  - b) Для поиска матрицы преобразования перспективы между двумя изображениями
  - c) Для наложения водяного знака
  - d) Для подсчета гистограммы
3. Что из перечисленного является классическим примером задачи обучения с учителем (Supervised Learning) в CV?
  - a) Кластеризация пикселей по цвету (K-Means)
  - b) Классификация изображений по размеченному датасету (MNIST, CIFAR-10)
  - c) Уменьшение размерности признаков (PCA)
  - d) Генерация случайных шумов
4. Как работает алгоритм OCR (например, Tesseract) после предобработки изображения в OpenCV?
  - a) Сравнивает картинку с базой данных по пиксельно
  - b) Выделяет контуры символов и распознает их по форме
  - c) Читает мета-теги файла
  - d) Конвертирует текст в аудио
5. Как в OpenCV называется функция для изменения размера изображения (масштабирования)?
  - a) `cv2.adjust()`
  - b) `cv2.transform()`
  - c) `cv2.resize()`
  - d) `cv2.scale()`
6. Что такое Гистограмма изображения (Histogram)?
  - a) Графическая печать изображения

- b) График распределения интенсивности пикселей
  - c) Алгоритм сжатия
  - d) Метод распознавания лиц
7. Что из нижеперечисленного является методом трекинга (отслеживания) объектов на видео?
    - a) SLIC
    - b) CSRT (Discriminative Correlation Filter with Channel and Spatial Reliability)
    - c) RANSAC
    - d) FFT (Быстрое преобразование Фурье)
  8. Как в контексте компьютерного зрения расшифровывается аббревиатура CNN?
    - a) Central Network Node
    - b) Сверточная нейронная сеть (Convolutional Neural Network)
    - c) Color Normalization Number
    - d) Contour Navigation Net
  9. За что отвечает функция cv2.VideoCapture()?
    - a) За сохранение видео на диск
    - b) За захват кадров с камеры или из видеофайла
    - c) За сжатие видео в кодек H.264
    - d) За монтаж и склейку роликов
  10. Какой метод обычно используется для выделения движущихся объектов на статичном фоне?
    - a) Адаптивная пороговая обработка
    - b) Метод вычитания фона (Background subtraction)
    - c) Метод медианной фильтрации
    - d) Аффинные преобразования

### **9.1.3. Темы лабораторных работ**

1. Алгоритмы обработки изображений в OpenCV
2. Реализация распознавания на основе OpenCV

### **9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ**

1. Основные операции с изображениями в OpenCV
2. Гистограммные преобразования и коррекция освещения
3. Геометрические преобразования изображений
4. Фильтрация и шумоподавление
5. Поиск и выделение контуров объектов
6. Детектирование простых геометрических фигур
7. Распознавание лиц и глаз с помощью каскадов Хаара
8. Сопоставление изображений и поиск ключевых точек
9. Детектирование границ и углов на изображении
10. Создание простейшей системы трекинга на видео

## **9.2. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов  | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭМИС  
протокол № 2 от «25» 9 2025 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                           | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ЭМИС    | И.Г. Боровской    | Согласовано,<br>806d2ff7-778b-4ed6-<br>a3d7-87623a208b8c |
| Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС | И.Г. Боровской    | Согласовано,<br>806d2ff7-778b-4ed6-<br>a3d7-87623a208b8c |
| Начальник учебного управления       | Г.А. Цой          | Согласовано,<br>8a5745e4-63a0-4946-<br>bbb0-ce4977ac113e |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                   |                 |  |
|-------------------|-----------------|--|
| Доцент, каф. ЭМИС | И.Г. Афанасьева | Согласовано,<br>14d2ad0b-0b75-401e-<br>9d97-39fca5825785 |
| Доцент, каф. ЭМИС | Е.А. Шельмина   | Согласовано,<br>54cb71d7-43bf-4e94-<br>938e-094b7e6d003d |

### РАЗРАБОТАНО:

|                   |               |  |
|-------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. ЭМИС | Е.А. Шельмина | Разработано,<br>54cb71d7-43bf-4e94-<br>938e-094b7e6d003d |
|-------------------|---------------|--|