

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенов Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СЕГМЕНТАЦИЯ И ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль) / специализация: **Искусственный интеллект в безопасности киберфизических систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**

Кафедра: **Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	8	8	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	36	36	часов
Самостоятельная работа	208	208	часов
Общая трудоемкость	252	252	часов
(включая промежуточную аттестацию)	7	7	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	3

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Обучить студентов методам автоматической обработки изображений для нахождения, сегментации и классификации объектов на изображениях.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение методов обработки изображений и компьютерного зрения, используемых для сегментации и детектирования объектов.

2. Ознакомление с основными подходами к классификации объектов на изображениях, такими как сверточные нейронные сети.

3. Изучение методов оценки качества сегментации и детектирования объектов.

4. Проведение практических занятий по обучению моделей машинного обучения для сегментации и детектирования объектов на различных типах изображений.

5. Работа с открытыми наборами данных, используемых для сегментации и детектирования объектов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.01.02.

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>		

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает теоретические и методологические аспекты (основы) критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и выработки стратегии действий	Основные результаты изучения дисциплины помогут студентам развить навыки критического анализа проблемных ситуаций, связанных с обработкой изображений, на основе системного подхода и выработки стратегии действий. Студенты будут знать теоретические и методологические аспекты критического анализа и смогут применять их на практике в контексте сегментации и детектирования объектов на изображениях.
	УК-1.2. Умеет использовать теоретические основы и методологию критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать стратегию действий	Основные результаты изучения дисциплины помогут студентам уметь использовать теоретические основы и методологию критического анализа для решения проблемных ситуаций, связанных с обработкой изображений. Они смогут применять системный подход для анализа сложных задач и выработки эффективной стратегии действий.
	УК-1.3. Владеет конкретными методиками и (или) технологиями критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и выработки стратегии действий	Основные результаты изучения дисциплины помогут студентам владеть конкретными методиками и технологиями критического анализа, которые могут быть применены для решения задач, связанных с сегментацией и детектированием объектов на изображениях. Они будут знать, какие инструменты и методы могут быть использованы для решения конкретных проблемных ситуаций и смогут применять их на практике.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Профессиональные компетенции</b>		

ПК-1. Способен анализировать и применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем;	ПК-1.1. Наает методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем	Основные результаты изучения дисциплины помогут студентам понять, как использовать методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем. Студенты получают знания о том, как анализировать и обрабатывать данные, полученные от различных датчиков и устройств, а также научатся применять методы машинного обучения для предсказания и обнаружения аномалий в работе киберфизических систем.
	ПК-1.2. Умеет использовать методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем	Основные результаты изучения дисциплины помогут студентам уметь использовать методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем. Они научатся применять методы машинного обучения для обнаружения угроз и атак на киберфизические системы и разработке эффективных мер защиты.
	ПК-1.3. Владеет методами искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем	Основные результаты изучения дисциплины помогут студентам владеть методами искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем. Они получают знания о различных алгоритмах и моделях машинного обучения и смогут применять их для решения практических задач.

#### 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 7 зачетных единиц, 252 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
		3 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	44	44
Лекционные занятия	8	8
Лабораторные занятия	36	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	208	208
Подготовка к зачету с оценкой	78	78
Подготовка к тестированию	50	50
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	80	80
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	252	252
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	7	7

#### 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	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>					
1 Основы обработки изображений	1	-	25	26	ПК-1, УК-1
2 Обзор современных технологий	1	-	25	26	ПК-1, УК-1
3 Методы сегментации объектов на изображениях	2	-	25	27	ПК-1, УК-1
4 Методы детектирования объектов на изображениях	2	-	25	27	ПК-1, УК-1
5 Практические навыки	2	36	108	146	ПК-1, УК-1
Итого за семестр	8	36	208	252	
Итого	8	36	208	252	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>			
1 Основы обработки изображений	этот раздел знакомит студентов с базовыми понятиями и методами обработки изображений, такими как фильтры, свертки, морфологические операции и т.д.	1	ПК-1, УК-1
	Итого	1	
2 Обзор современных технологий	в этом разделе рассматриваются современные технологии, используемые для сегментации и детектирования объектов на изображениях, такие как глубокое обучение, нейронные сети, сверточные нейронные сети и т.д.	1	ПК-1, УК-1
	Итого	1	
3 Методы сегментации объектов на изображениях	этот раздел описывает различные методы, используемые для сегментации объектов на изображениях, включая пороговую сегментацию, кластеризацию, методы основанные на регионах, методы основанные на графах, и другие.	2	ПК-1, УК-1
	Итого	2	

4 Методы детектирования объектов на изображениях	в этом разделе студенты изучают методы детектирования объектов на изображениях, такие как методы, основанные на признаках, методы, основанные на классификации, методы, основанные на нейронных сетях, и т.д.	2	ПК-1, УК-1
	Итого	2	
5 Практические навыки	этот раздел включает в себя теоретическую подготовку чтобы выполнить практические задания и лабораторные работы, которые позволяют студентам применять теоретические знания и развивать практические навыки работы с современными инструментами и технологиями в области сегментации и детектирования объектов на изображениях.	2	ПК-1, УК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 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>3 семестр</b>			

5 Практические навыки	Реализация пороговой сегментации изображений с помощью Python и OpenCV. Студенты могут научиться использовать библиотеку OpenCV для чтения изображений, применения пороговых операций и вывода результата.	4	ПК-1, УК-1
	Кластеризация изображений с использованием алгоритма k-средних. В этой лабораторной работе студенты научатся применять метод k-средних для сегментации изображений на несколько кластеров.	4	ПК-1, УК-1
	Сегментация изображений с использованием метода GrabCut. В этой лабораторной работе студенты научатся использовать метод GrabCut для сегментации объектов на изображениях.	4	ПК-1, УК-1
	Реализация детектирования объектов на изображениях с использованием алгоритма Хаара. Студенты могут научиться использовать метод каскадных классификаторов Хаара для детектирования объектов на изображениях.	4	ПК-1, УК-1
	Детектирование объектов на изображениях с использованием методов основанных на признаках. В этой лабораторной работе студенты могут использовать признаки, такие как гистограммы ориентированных градиентов (HOG) для детектирования объектов на изображениях.	4	ПК-1, УК-1
	Обучение сверточной нейронной сети для детектирования объектов на изображениях. В этой лабораторной работе студенты могут использовать библиотеку TensorFlow для обучения сверточной нейронной сети для детектирования объектов на изображениях.	4	ПК-1, УК-1
	Сегментация и детектирование объектов на видео. В этой лабораторной работе студенты могут научиться применять алгоритмы сегментации и детектирования объектов на видео с помощью библиотеки OpenCV.	4	ПК-1, УК-1
	Реализация маскирующей сверточной нейронной сети для сегментации изображений. В этой лабораторной работе студенты могут научиться реализовывать маскирующую сверточную нейронную сеть для сегментации объектов на изображениях.	4	ПК-1, УК-1
	Подведение итогов	4	ПК-1, УК-1
	Итого	36	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>3 семестр</b>				
1 Основы обработки изображений	Подготовка к зачету с оценкой	15	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	10	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Итого	25		
2 Обзор современных технологий	Подготовка к зачету с оценкой	15	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	10	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Итого	25		
3 Методы сегментации объектов на изображениях	Подготовка к зачету с оценкой	15	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	10	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Итого	25		
4 Методы детектирования объектов на изображениях	Подготовка к зачету с оценкой	15	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	10	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Итого	25		
5 Практические навыки	Подготовка к зачету с оценкой	18	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	10	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	80	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	108		
Итого за семестр		208		
Итого		208		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование



УК-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование
------	---	---	---	--

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
<b>3 семестр</b>				
Зачёт с оценкой	0	0	20	20
Лабораторная работа	20	20	20	60
Тестирование	0	0	20	20
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
65 – 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 – 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2017. 244 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7040>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Нечеткая логика и нейронные сети: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2014. 292 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7020>.

### **7.3. Учебно-методические пособия**

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

1. Нейронные сети и методы искусственного интеллекта в робототехнике: Методические указания к практическим, лабораторным работам и организации самостоятельной работы для студентов технических специальностей / Ю. О. Лобода - 2022. 20 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10230>.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной 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. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. 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. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

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.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Аудитория Интернет-технологий и информационно-аналитической деятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Акустическая система Yamaha;
- Комплект беспроводных микрофонов Clevermic;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10;

- Visual Studio;

### 8.3. 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, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 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.

### 8.4. 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 Основы обработки изображений	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

2 Обзор современных технологий	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Методы сегментации объектов на изображениях	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Методы детектирования объектов на изображениях	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Практические навыки	ПК-1, УК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарное применение навыков
3 (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 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или 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 (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

1. Что такое сегментация изображений?
  - а) процесс удаления фона из изображения
  - б) процесс разбиения изображения на отдельные сегменты
  - в) процесс изменения размера изображения
  - г) процесс повышения контрастности изображения
2. Какой алгоритм сегментации использует маркеры?
  - а) Watershed
  - б) K-means
  - в) DBSCAN
  - г) SVM
3. Что такое детектирование объектов на изображении (наиболее близкий связанный процесс)?
  - а) процесс распознавания объектов на изображении
  - б) процесс удаления объектов с изображения
  - в) процесс изменения цвета объектов на изображении
  - г) процесс изменения размера объектов на изображении
4. Какой метод детектирования объектов использует алгоритм Viola-Jones?
  - а) метод опорных векторов (SVM)
  - б) метод k-ближайших соседей (k-NN)
  - в) метод главных компонент (PCA)
  - г) метод взвешенных интегральных признаков (Haar-like features)
5. Как называется мера точности алгоритма детектирования объектов?
  - а) True Positive Rate (TPR)
  - б) False Positive Rate (FPR)
  - в) Precision
  - г) Recall
6. Какой алгоритм детектирования объектов использует нейронные сети?
  - а) Viola-Jones
  - б) YOLO (You Only Look Once)
  - в) SIFT (Scale-Invariant Feature Transform)

- г) SURF (Speeded Up Robust Features)
- 7. Какой метод детектирования объектов наиболее подходит для работы с видео?
  - а) Haar Cascades
  - б) Viola-Jones
  - в) YOLO (You Only Look Once)
  - г) SIFT (Scale-Invariant Feature Transform)
- 8. Что такое Non-Maximum Suppression (NMS)?
  - а) процесс удаления шумов на изображении
  - б) процесс подавления ложных срабатываний алгоритма детектирования объектов
  - в) процесс сглаживания изображения
  - г) процесс увеличения контрастности изображения
- 9. Какой алгоритм является наиболее распространенным для сегментации изображений? а) K-Means б) SVM в) Логистическая регрессия г) Деревья решений
- 10. Какой метод используется для детектирования объектов в компьютерном зрении?
  - а) Сегментация
  - б) Фильтрация
  - в) Классификация
  - г) Оптический поток
- 11. Какой метод используется для определения признаков объектов в компьютерном зрении?
  - а) SVM
  - б) CNN
  - в) K-Means
  - г) Линейная регрессия
- 12. Какие два типа методов используются для детектирования объектов в компьютерном зрении?
  - а) Однородные и неоднородные
  - б) Сильные и слабые
  - в) Вероятностные и не вероятностные
  - г) Пошаговые и одновременные
- 13. Какое представление изображения наиболее часто используется для обработки изображений в компьютерном зрении?
  - а) RGB
  - б) HSV
  - в) YUV
  - г) LAB

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Что такое сегментация и какие методы используются для ее реализации?
2. Какие методы используются для детектирования объектов в компьютерном зрении и как они работают?
3. Что такое особенности (features) в компьютерном зрении и как они используются для детектирования объектов?
4. Какие задачи можно решать с помощью методов сегментации и детектирования объектов?
5. Какие метрики используются для оценки качества сегментации и детектирования объектов?
6. Какие проблемы могут возникать при сегментации изображений и как их можно решить?
7. Какие проблемы могут возникать при детектировании объектов и как их можно решить?
8. Какие методы используются для повышения производительности алгоритмов сегментации и детектирования объектов?
9. Какие методы используются для улучшения качества алгоритмов сегментации и детектирования объектов?
10. Какие существуют подходы к автоматической настройке параметров алгоритмов сегментации и детектирования объектов?

### 9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Реализация пороговой сегментации изображений с помощью Python и OpenCV. Студенты

- могут научиться использовать библиотеку OpenCV для чтения изображений, применения пороговых операций и вывода результата.
2. Кластеризация изображений с использованием алгоритма k-средних. В этой лабораторной работе студенты научатся применять метод k-средних для сегментации изображений на несколько кластеров.
  3. Сегментация изображений с использованием метода GrabCut. В этой лабораторной работе студенты научатся использовать метод GrabCut для сегментации объектов на изображениях.
  4. Реализация детектирования объектов на изображениях с использованием алгоритма Хаара. Студенты могут научиться использовать метод каскадных классификаторов Хаара для детектирования объектов на изображениях.
  5. Детектирование объектов на изображениях с использованием методов основанных на признаках. В этой лабораторной работе студенты могут использовать признаки, такие как гистограммы ориентированных градиентов (HOG) для детектирования объектов на изображениях.
  6. Обучение сверточной нейронной сети для детектирования объектов на изображениях. В этой лабораторной работе студенты могут использовать библиотеку TensorFlow для обучения сверточной нейронной сети для детектирования объектов на изображениях.
  7. Сегментация и детектирование объектов на видео. В этой лабораторной работе студенты могут научиться применять алгоритмы сегментации и детектирования объектов на видео с помощью библиотеки OpenCV.
  8. Реализация маскирующей сверточной нейронной сети для сегментации изображений. В этой лабораторной работе студенты могут научиться реализовывать маскирующую сверточную нейронную сеть для сегментации объектов на изображениях.
  9. Подведение итогов

## **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 / электронном журнале 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 КИБЭВС  
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa- 9347-a5e4dbb90e8d
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa- 9347-a5e4dbb90e8d
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

### ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835- 9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	А.Ю. Якимук	Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863- b293-f03438cb07cc

### РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КИБЭВС	Е.Ю. Костюченко	Разработано, c6235dfe-234a-4234- 88f9-e1597aac6463
---------------------	-----------------	--