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
_____Сенченко П.В.
«18» _____02_____ 2022 г.

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 2022 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 (включая промежуточную аттестацию)	252	252	часов
	7	7	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.02.2022
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 66977

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
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 66977

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.
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

ПК-1. Способен анализировать и применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем;	ПК-1.1. Нает 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 получат 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 получат 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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	44	44
Лекционные занятия	8	8
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	208	208
Подготовка к зачету с оценкой	78	78
Подготовка к тестированию	50	50
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	80	80
Общая трудоемкость (в часах)	252	252
Общая трудоемкость (в з.е.)	7	7

5. Структура и содержание дисциплины

Согласована на портале № 66977

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
3 семестр					
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
3 семестр			
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	

Согласована на портале № 66977

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
3 семестр			

Согласована на портале № 66977

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
3 семестр				
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

Согласована на портале № 66977

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
3 семестр				
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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	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

Согласована на портале № 66977

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;

Согласована на портале № 66977

- 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

Согласована на портале № 66977

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 фрагментарные 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

Согласована на портале № 66977

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, 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 **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** 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 **системном** 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)

Согласована на портале № 66977

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? a) K-Means b) SVM c) Логистическая регрессия d) Деревья решений
10. Какой метод используется для детектирования объектов в компьютерном зрении?
    a) Сегментация
    b) Фильтрация
    c) Классификация
    d) Оптический поток
11. Какой метод используется для определения признаков объектов в компьютерном зрении?
    a) SVM
    b) CNN
    c) K-Means
    d) Линейная регрессия
12. Какие два типа методов используются для детектирования объектов в компьютерном зрении?
    a) Однородные и неоднородные
    b) Сильные и слабые
    c) Вероятностные и не вероятностные
    d) Пошаговые и одновременные
13. Какое представление изображения наиболее часто используется для обработки изображений в компьютерном зрении?
    a) RGB
    b) HSV
    c) YUV
    d) 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

Согласована на портале № 66977

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

Согласована на портале № 66977

дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – 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.

Согласована на портале № 66977

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 1 от «25» 1 2022 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
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	К.С. Сарин	Согласовано, 68c81ca0-0954-467a-8d01-f93a0d553669

РАЗРАБОТАНО:

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

Согласована на портале № 66977