

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.
«22» 02 2023 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 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 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

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 | | |

| | | |
|--|---|---|
| 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. 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 |
| 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

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 | |

| | | | |
|--|---|---|------------|
| 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 | | | |

| | | | |
|-----------------------------|--|----|------------|
| 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 |

| | | | | |
|------|---|---|---|--|
| 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) |
| 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 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)

- 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 |
|---------------------|-----------------|--|