

Документ подписан простотой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко Павел Васильевич
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 18.06.2024 14:31:23
Уникальный программный ключ:
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

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: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **15.03.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование роботов и систем управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет инновационных технологий (ФИТ)**
Кафедра: **Кафедра управления инновациями (УИ)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия | 14 | 14 | часов |
| Лабораторные занятия | 42 | 42 | часов |
| Самостоятельная работа | 88 | 88 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | 5 | 5 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Экзамен | 6 |

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование навыков проектирования, разработки и применения систем технического зрения.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать навыки экспериментального исследования систем технического зрения.
2. Изучить алгоритмы и методы цифровой обработки изображений.
3. Научиться применять современные программные средства для создания систем технического зрения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

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

Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.03.01.

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 | | |
| - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | |
| - | - | - |
| Профессиональные компетенции | | |
| ПК-2. способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования | ПК-2.1. Знает принципы и методы разработки программного обеспечения | Знает принципы испытаний систем технического зрения |
| | ПК-2.2. Умеет реализовывать алгоритмы обработки сенсорной информации и управления в виде программ, библиотек или модулей | Умеет разрабатывать экспериментальные макеты для отладки систем технического зрения |
| | ПК-2.3. Владеет навыками проектирования программного обеспечения сложных систем | Владеет навыками применения современных информационных технологий для испытаний и отладки систем технического зрения |

| | | |
|---|---|--|
| ПК-5. способен проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств | ПК-5.1. Знает основы метрологии, теории ошибок, математической статистики | Знает основы метрологии, теории ошибок, математической статистики в обработке экспериментальных данных, полученных на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем |
| | ПК-5.2. Умеет ставить цели исследования, планировать и проводить эксперименты для ее достижения | Умеет ставить цели исследования а действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем, планировать и проводить эксперименты для ее достижения |
| | ПК-5.3. Владеет навыками фиксации первичной информации и обработки экспериментальных данных | Владеет навыками фиксации первичной информации и обработки экспериментальных данных, полученных на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем |

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

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

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 6 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 56 | 56 |
| Лекционные занятия | 14 | 14 |
| Лабораторные занятия | 42 | 42 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 88 | 88 |
| Подготовка к тестированию | 48 | 48 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 40 | 40 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 180 | 180 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 5 | 5 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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

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

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------------|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| | | | | | |
| 1 Использование систем технического зрения. Цифровизация изображений | 4 | - | 10 | 14 | ПК-2 |
| 2 Алгоритмы обработки изображений | 4 | 32 | 38 | 74 | ПК-2, ПК-5 |

| | | | | | |
|---|----|----|----|-----|------------|
| 3 Компоновка систем технического зрения | 6 | 10 | 40 | 56 | ПК-2, ПК-5 |
| Итого за семестр | 14 | 42 | 88 | 144 | |
| Итого | 14 | 42 | 88 | 144 | |

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 |
|--|--|--------------------------------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | |
| 1 Использование систем технического зрения. Цифровизация изображений | Области применения систем технического зрения. Векторные и растровые изображения. Цветовые пространства и их преобразования. Форматы растровых изображений. | 4 | ПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Алгоритмы обработки изображений | Окрестности точки и статистическая обработка изображений. Методы фильтрации изображений. Препарирование изображений. Сегментация изображений. Оконтуривание изображений. Выделение характерных черт и их качество. Стереовидение. Фотограмметрия. Идентификация объектов. | 4 | ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Компоновка систем технического зрения | Методы получения цифровых изображений. Типы систем технического зрения. Функции систем технического зрения. Библиотеки OpenCV, HALCON. Применение облачных сервисов для обработки изображений. Нейронные сети для обработки изображений. | 6 | ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 14 | |

| | | |
|-------|----|--|
| Итого | 14 | |
|-------|----|--|

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 |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | |
| 2 Алгоритмы обработки изображений | Работа с нейронными сетями по созданию цифровых изображений | 12 | ПК-2 |
| | Пространственная фильтрация изображений, частотная фильтрация изображений. | 10 | ПК-2, ПК-5 |
| | Методы цифровой обработки изображений | 10 | ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 32 | |
| 3 Компоновка систем технического зрения | Работа с цифровой камерой | 10 | ПК-2, ПК-5 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 42 | |
| Итого | | 42 | |

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 |
|--|--|-----------------|-------------------------|---------------------|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Использование систем технического зрения. Цифровизация изображений | Подготовка к тестированию | 10 | ПК-2 | Тестирование |
| | Итого | 10 | | |
| 2 Алгоритмы обработки изображений | Подготовка к тестированию | 18 | ПК-2, ПК-5 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 20 | ПК-2, ПК-5 | Лабораторная работа |
| | Итого | 38 | | |

| | | | | |
|---|--|-----|------------|---------------------|
| 3 Компоновка систем технического зрения | Подготовка к тестированию | 20 | ПК-2, ПК-5 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 20 | ПК-2, ПК-5 | Лабораторная работа |
| | Итого | 40 | | |
| Итого за семестр | | 88 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 124 | | |

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-2 | + | + | + | Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПК-5 | + | + | + | Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |

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 |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| 6 семестр | | | | |
| Лабораторная работа | 10 | 20 | 10 | 40 |
| Тестирование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 20 | 30 | 20 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 50 | 70 | 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. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131691>.

2. Ян, Э. С. Программирование компьютерного зрения на языке Python / Э. С. Ян ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 312 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93569>.

7.2. Дополнительная литература

1. Кэлер, А. Изучаем OpenCV 3. Разработка программ компьютерного зрения на C++ с применением библиотеки OpenCV / А. Кэлер, Г. Брэдски ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 826 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108126>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системы технического зрения: Методические указания по выполнению лабораторных работ / М. Е. Антипин - 2022. 12 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10212>.

2. Системы технического зрения: Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов / М. Е. Антипин - 2022. 11 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10213>.

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

Лаборатория робототехнических манипуляторов: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 224 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект для изучения робототехники Promobot Rooky;
- IP-камеры;
- Магнитно-маркерная доска;
- Кондиционер настенного типа;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

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 Использование систем технического зрения. Цифровизация изображений | ПК-2 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Алгоритмы обработки изображений | ПК-2, ПК-5 | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Компоновка систем технического зрения | ПК-2, ПК-5 | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

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

| 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. К устройствам вывода графической информации относится:
 - а) сканер;
 - б) монитор;
 - в) джойстик;
 - г) графический редактор.
2. Наименьшим элементом изображения на графическом экране является:
 - а) курсор;
 - б) символ;
 - в) пиксель;

- г) линия.
- 3. Пространственное разрешение монитора определяется как:
 - а) количество строк на экране;
 - б) количество пикселей в строке;
 - в) размер видеопамяти;
 - г) произведение количества строк изображения на количество точек в строке.
- 4. Цвет пикселя на экране монитора формируется из следующих базовых цветов:
 - а) красного, синего, зелёного;
 - б) красного, жёлтого, синего;
 - в) жёлтого, голубого, пурпурного;
 - г) красного, оранжевого, жёлтого, зелёного, голубого, синего, фиолетового.
- 5. Глубина цвета — это количество:
 - а) цветов в палитре;
 - б) битов, которые используются для кодирования цвета одного пикселя;
 - в) базовых цветов;
 - г) пикселей изображения.
- 6. Видеопамять предназначена для:
 - а) хранения информации о цвете каждого пикселя экрана монитора;
 - б) хранения информации о количестве пикселей на экране монитора;
 - в) постоянного хранения графической информации;
 - г) вывода графической информации на экран монитора.
- 7. Графическим объектом не является:
 - а) рисунок;
 - б) текст письма;
 - в) схема;
 - г) чертёж.
- 8. Графический редактор — это:
 - а) устройство для создания и редактирования рисунков;
 - б) программа для создания и редактирования текстовых изображений;
 - в) устройство для печати рисунков на бумаге;
 - г) программа для создания и редактирования рисунков.
- 9. Замена непрерывного аналогового сигнала в последовательность отдельных во времени отсчетов этого сигнала называется:
 - а) дискретизацией;
 - б) квантованием;
 - в) кодированием;
 - г) выпрямлением.
- 10. Векторные изображения строятся из:
 - а) отдельных пикселей;
 - б) графических примитивов;
 - в) фрагментов готовых изображений;
 - г) отрезков и прямоугольников.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

- 1. Архитектура системы технического зрения.
- 2. Характеристики цифровых видеокамер.
- 3. Принцип получения растрового изображения из оптического.
- 4. Цветовая модель .rgb.
- 5. Виды светочувствительных матриц и их характеристики.
- 6. Принцип действия ПЗУ.
- 7. Виды памяти и их характеристики.
- 8. Основные цифровые форматы хранения растрового изображения.
- 9. Сжатие изображений без потерь.
- 10. Сжатие изображений с потерями.
- 11. Растровая графика. Отображение изображения на мониторе.
- 12. Векторная графика. Алгоритм Брезенхема (прямая и окружность).
- 13. Альфа - смешивание.

14. Цветовая модель uiv.
15. Форматы хранения uiv изображений.
16. Конверсия изображения из цветового пространства rgb в uiv.
17. Существующие методы выделения границ и их принцип.
18. Принцип работы оператора Собеля.
19. Основные этапы алгоритма детектора границ “Canny”.
20. Преобразование Хафа для поиска прямых и окружностей.
21. Библиотека компьютерного зрения OpenCV.
22. Калибровка масштаба для определения геометрических размеров объекта.
23. Примеры использования систем технического зрения.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Работа с нейронными сетями по созданию цифровых изображений
2. Пространственная фильтрация изображений, частотная фильтрация изображений.
3. Методы цифровой обработки изображений
4. Работа с цифровой камерой

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 УИ
протокол № 4 от «23» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|-----------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. УИ | Г.Н. Нариманова | Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7- bf05-ceacb167edfe |
| Заведующий обеспечивающей каф. УИ | Г.Н. Нариманова | Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7- bf05-ceacb167edfe |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73 |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|--------------------------------|--------------|--|
| Доцент, каф. УИ | М.Е. Антипин | Согласовано, c47100a1-25fd-4b1a- af65-5d736538bbd4 |
| Старший преподаватель, каф. УИ | О.В. Килина | Согласовано, e26fb2b7-2be5-4b77- 8183-050906687dfc |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|-----------------|-------------|--|
| Доцент, каф. УИ | Ю.О. Лобода | Разработано, 62ae146b-83fd-47f1- ab06-9870cc069fab |
|-----------------|-------------|--|