**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Активное зрение роботов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра телевидения и управления (ТУ)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Практические занятия | 12 | 12 | часов |
| Лабораторные занятия | 12 | 12 | часов |
| Самостоятельная работа | 102 | 102 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 180 | 180 | часов |
| | 5 | 5 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 1 |

Томск

Согласована на портале № 60869

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение студентами способов представления сигналов и изображений в ЭВМ, методов их обработки и анализа с использованием объектно-ориентированных языков программирования высокого уровня.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение современных способов представления сигналов и изображений в ЭВМ.
2. Освоение основных библиотек компьютерного зрения.
3. Изучение способов реализации алгоритмов обработки сигналов и изображений с использованием объектно-ориентированных языков программирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.01.01.
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** | | |
| ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач | ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации объектов профессиональной деятельности с использованием систем автоматизированного проектирования | Знает методы расчета, разработки и модернизации специализированного программно-математического обеспечения для обработки сигналов и изображений |
| | ОПК-4.2. Умеет выбирать пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности | Умеет выбирать средства разработки языков программирования для решения задач обработки сигналов и изображений |
| | ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами моделирования, проектирования и конструирования объектов профессиональной деятельности | Владеет современными языками программирования для обработки сигналов и изображений |
| **Профессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 60869

| | | |
|---|---|---|
| ПКР-1. Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем | ПКР-1.1. Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области систем технического зрения, действующие нормативные требования и государственные стандарты | Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области обработки сигналов и изображений с использованием языков программирования, действующие нормативные требования и государственные стандарты |
| | ПКР-1.2. Умеет осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, формулировать цели и задачи научно-исследовательских работ в области создания и проектирования систем технического зрения | Умеет осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, формулировать цели и задачи научно-исследовательских работ в области обработки сигналов и изображений с использованием современных языков программирования |
| | ПКР-1.3. Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания устройств или систем активного зрения роботов на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогноза последствий, поиска компромиссных решений в условиях многокритериальности | Владеет навыками разработки и анализа вариантов обработки сигналов и изображений с использованием языков программирования на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогноза последствий, поиска компромиссных решений в условиях многокритериальности |
| ПКС-1. Способен разрабатывать перспективные методы приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик при проектировании радиоэлектронной аппаратуры | ПКС-1.1. Знает методы приема, передачи и обработки сигналов в системах активного зрения роботов | Знает современные методы обработки сигналов и изображений в системах активного зрения роботов с использованием языков программирования |
| | ПКС-1.2. Умеет разрабатывать модели и алгоритмы функционирования систем активного зрения роботов | Умеет разрабатывать модели и алгоритмы для обработки сигналов и изображений с использованием языков программирования |
| | ПКС-1.3. Владеет навыками проектирования аппаратных и программных средств активного зрения роботов | Владеет навыками проектирования программных средств для обработки сигналов и изображений с использованием языков программирования |

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

Согласована на портале № 60869

**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 |
|---|---|---|
| | | 1 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 42 | 42 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Практические занятия | 12 | 12 |
| Лабораторные занятия | 12 | 12 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 102 | 102 |
| Подготовка к тестированию | 50 | 50 |
| Выполнение практического задания | 28 | 28 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 24 | 24 |
| **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 | Прак. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | | |
| 1 Введение в язык программирования Python | 2 | - | - | 8 | 10 | ОПК-4, ПКС-1 |
| 2 Синтаксис языка программирования Python | 2 | - | - | 8 | 10 | ОПК-4, ПКС-1 |
| 3 Библиотеки для обработки сигналов и изображений | 6 | 10 | 12 | 64 | 92 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 |
| 4 Объектно-ориентированное программирование | 4 | - | - | 8 | 12 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 |
| 5 Построение графического интерфейса программ | 4 | 2 | - | 14 | 20 | ОПК-4 |
| Итого за семестр | 18 | 12 | 12 | 102 | 144 | |
| Итого | 18 | 12 | 12 | 102 | 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 |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |

Согласована на портале № 60869

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Введение в язык программирования Python | Применение Python. Преимущества и недостатки. Версии Python. Среды разработки для Python. Работа с числами в Python. Программа на Python. | 2 | ОПК-4, ПКС-1 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Синтаксис языка программирования Python | Оператор условия и выбора. Циклы for, while. Работа с массивами. Функции. Исключения. | 2 | ОПК-4, ПКС-1 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Библиотеки для обработки сигналов и изображений | Визуализация данных с использованием библиотеки Matplotlib. Объектно-ориентированный стиль создания графиков. Сложение сигналов. Работа с массивами в библиотеке NumPy. Обработка изображений в библиотеке Pillow. Пакет SciPy. Морфология – автоматический подсчет объектов. Обработка изображений в библиотеке OpenCV. Работа с видеопотоком в OpenCV. Автоматическое обнаружение объектов по фото и видеоданным с использованием библиотеки OpenCV. | 6 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Объектно-ориентированное программирование | Основные понятия. Основные концепции. Класс. Методы. Конструктор. Преимущества ООП. | 4 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Построение графического интерфейса программ | Встроенный модуль TKinter , ООП подход в TKinter, пример построения интерфейса с использованием TKinter. Библиотека PyQt. Qt Designer. Примеры построения интерфейса с использованием Qt Designer и PyQt. | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |

Согласована на портале № 60869

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Библиотеки для обработки сигналов и изображений | Реализация алгоритма нерезкого маскирования изображений | 2 | ОПК-4 |
| | Реализация функции добавления гауссовского шума к изображению и функции для измерения MSE и PSNR зашумленного изображения. | 2 | ОПК-4, ПКС-1 |
| | Реализация алгоритма для подавление шума изображений с использованием усредняющего фильтра | 2 | ОПК-4, ПКС-1 |
| | Реализация алгоритма для добавление гауссовского шума в видеопоследовательность с использованием библиотеки OpenCV | 2 | ОПК-4, ПКС-1 |
| | Реализация алгоритма для усреднения кадров зашумленной видеопоследовательности | 2 | ОПК-4, ПКС-1 |
| | Итого | 10 | |
| 5 Построение графического интерфейса программ | Реализация программы с графическим интерфейсом в tkinter для загрузки и масштабирования изображений | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 12 | |
| Итого | | 12 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 3 Библиотеки для обработки сигналов и изображений | Исследование алгоритмов интерполяции изображений | 4 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 |
| | Автоматическое распознавание геометрических фигур | 4 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 |
| | Моделирование и фильтрация цифровых шумов изображений | 4 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 |
| | Итого | 12 | |
| Итого за семестр | | 12 | |
| Итого | | 12 | |

### 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 |
|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 60869

| 1 семестр | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Введение в язык программирования Python | Подготовка к тестированию | 8 | ОПК-4, ПКС-1 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |
| 2 Синтаксис языка программирования Python | Подготовка к тестированию | 8 | ОПК-4, ПКС-1 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |
| 3 Библиотеки для обработки сигналов и изображений | Подготовка к тестированию | 20 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 | Тестирование |
| | Выполнение практического задания | 20 | ОПК-4, ПКС-1 | Практическое задание |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 24 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 | Лабораторная работа |
| | Итого | 64 | | |
| 4 Объектно-ориентированное программирование | Подготовка к тестированию | 8 | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |
| 5 Построение графического интерфейса программ | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-4 | Тестирование |
| | Выполнение практического задания | 8 | ОПК-4 | Практическое задание |
| | Итого | 14 | | |
| Итого за семестр | | 102 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 138 | | |

### 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. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-4 | + | + | + | + | Лабораторная работа, Практическое задание, Тестирование, Экзамен |
| ПКР-1 | + | | + | + | Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПКС-1 | + | + | + | + | Лабораторная работа, Практическое задание, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Согласована на портале № 60869

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 |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| Лабораторная работа | 0 | 20 | 10 | 30 |
| Практическое задание | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Тестирование | 5 | 0 | 5 | 10 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 15 | 30 | 25 | 100 |
| Нарастающим итогом | 15 | 45 | 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) |
| 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. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — ISBN 978-5-97060-702-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131691 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131691.

Согласована на портале № 60869

2. Саммерфилд, М. Python на практике : учебное пособие / М. Саммерфилд ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 338 с. — ISBN 978-5-97060-095-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/66480 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66480.
3. Гонсалес Р. С., Вудс Р. Э. Цифровая обработка изображений. - М.: Техносфера, 2005. - 1070 с. - ISBN 5-94836-028-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Ян, Э. С. Программирование компьютерного зрения на языке Python / Э. С. Ян ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 312 с. — ISBN 978-5-97060-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93569 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93569.
2. Тоуманнен, Б. Программирование GPU при помощи Python и CUDA : руководство / Б. Тоуманнен ; перевод с английского А. В. Борескова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-97060-821-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179469 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179469.
3. Нуньес-Иглесиас, Х. Элегантный SciPy / Х. Нуньес-Иглесиас, в. д. Уолт, Х. Дэшноу. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 266 с. — ISBN 978-5-97060-600-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116124 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116124.
4. 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. — ISBN 978-5-97060-471-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108126 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108126.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Полупанов, Д. В. Программирование в Python 3 : учебное пособие / Д. В. Полупанов, С. Р. Абдюшева, А. М. Ефимов. — Уфа : БашГУ, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-7477-5230-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179915 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179915.
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. — ISBN 978-5-97060-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93569 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93569.
3. Решение задач вычислительной математики на языке Python: лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Демчинова, М. С. Красавина, И. Г. Панин, А. С. Чувиляева. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177618 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/177618.
4. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — ISBN 978-5-97060-702-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131691 Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131691.

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

Согласована на портале № 60869

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 практических занятий

Лаборатория видеоинформационных технологий и цифрового телевидения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 217 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Телевизор Samsung LTD 19 - 8 шт.;
- Осциллограф GOS-620 - 8 шт.;
- Телевизор настенный Samsung LED 55 - 8 шт.;
- ТВ камера ACV-9002SCH Color - 8 шт.;
- Макет - 5 шт.;
- Принтер EPSON;
- Магнитно-маркерная (переносная);
- Магнитно-маркерная (напольная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- AVAST Free Antivirus;
- Adobe Acrobat Reader;
- Dev-C++ 5.11;
- GIMP;
- Google Chrome;
- ImageJ;
- Microsoft Visual Studio 2010;
- Microsoft Windows 7 Pro;

Согласована на портале № 60869

- Scilab;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория видеоинформационных технологий и цифрового телевидения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 217 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Телевизор Samsung LTD 19 - 8 шт.;
- Осциллограф GOS-620 - 8 шт.;
- Телевизор настенный Samsung LED 55 - 8 шт.;
- ТВ камера ACV-9002SCH Color - 8 шт.;
- Макет - 5 шт.;
- Принтер EPSON;
- Магнитно-маркерная (переносная);
- Магнитно-маркерная (напольная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- AVAST Free Antivirus;
- Adobe Acrobat Reader;
- Dev-C++ 5.11;
- Google Chrome;
- ImageJ;
- ImatestMaster V4.5;
- Microsoft Visual Studio 2010;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Scilab;

### 8.4. 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, 201 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.

### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 60869

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 Введение в язык программирования Python | ОПК-4, ПКС-1 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Синтаксис языка программирования Python | ОПК-4, ПКС-1 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Библиотеки для обработки сигналов и изображений | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Объектно-ориентированное программирование | ОПК-4, ПКР-1, ПКС-1 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 60869

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Построение графического интерфейса программ | ОПК-4 | Практическое задание | Темы практических заданий |
| | | 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<br>или<br>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. |

Согласована на портале № 60869

| | |
|---|---|
| 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. Какая операция в синтаксисе языка программирования Python осуществится при следующей команде “x//y”:
   а) получение целой части от деления x на y;
   б) получение остатка от деления x на y;
   в) деление x на y;
   г) такая операция отсутствует в синтаксисе Python.
2. Какую команду необходимо использовать для вывода на экран изображения из переменной I на языке программирования Python с использованием библиотеки OpenCV:
   а) I.show();
   б) plt.imshow(I);
   в) Imshow(I);
   г) cv2.imshow(“name”, I).
3. Какая запись верна для считывания и вывода в консоль размера массива I в синтаксисе языка программирования Python:
   а) print(I.shape);
   б) print(size(I));
   в) print(imsize(I));
   г) s= size(I).
4. Какой диапазон значений доступен для типа данных uint8:
   а) числа с плавающей точкой от 0 до 255;
   б) целые числа от 0 до 255;
   в) целые числа от 0 до 7;
   г) Целые числа от 0 до 65535.
5. Какая операция в синтаксисе языка программирования Python осуществится при следующей команде “x**y”:
   а) одномерная свертка массива x с массивом y;
   б) возведение переменной x в степень y;
   в) умножение переменной x на y;
   г) двумерная свертка массива x с массивом y.
6. Какая запись верна для создания двумерного массива размера 3x3 в синтаксисе языка программирования Python:
   а) k=[1 1 1; 1 -8 1; 1 1 1];
   б) k=[[1, 1, 1], [1, -8, 1], [1, 1, 1]];
   в) k=(1 1 1; 1 -8 1; 1 1 1);
   г) k=[[1, 1, 1, 1], [1, 1, 1,1]].
7. Результатом выполнения команды “I2 = cv2.resize(I, (int(width/2), int(height/2)), interpolation=cv2.INTER_AREA)” на языке программирования Python будет:
   а) уменьшение площади изображения в 2 раза;
   б) увеличение размеров изображения в 2 раза по горизонтали и вертикали;
   в) уменьшение размеров изображения в 2 раза по горизонтали и вертикали;
   г) уменьшение размеров изображения в 1,41 раза по горизонтали и вертикали.
8. Результатом выполнения команды “kernel = np.ones((10, 10), np.float32)/100” на языке программирования Python будет:

Согласована на портале № 60869

а) создание массива 10x10 из значений 0,01;
б) создание массива 10x10 из значений 0,1;
в) создание массива 10x10 из значений 1;
г) создание массива 2x1 из значений 0,1.

9. В какой последовательности записываются каналы цветного RGB изображения при использовании библиотеки OpenCV:
   а) RGB;
   б) BGR;
   в) RBG;
   г) HSV.
10. Какую команду необходимо использовать для сохранения изображения из переменной I на диск компьютера в синтаксисе языка программирования Python с использованием библиотеки Pillow::
    а) cv2.imwrite(“name.bmp”, I);
    б) imwrite(I, “name.bmp”);
    в) I.save(“name”+”.bmp”);
    г) I.show().

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Библиотеки в Python для задач компьютерного зрения.
2. Объективные метрики качества цифровых изображений.
3. Интерполяция изображений в Python.
4. Операция свертки сигналов и изображений в Python.
5. Морфологические преобразования бинарных изображений, подсчет объектов на бинарных изображениях.
6. Объектно-ориентированное программирование (основные идеи и концепции).
7. Массивы в Python (типы массивов, синтаксис, операции над массивами).
8. Числовые типы данных в Python.
9. Обнаружение лиц на изображениях с использованием каскада Хаара в Python (OpenCV).
10. Считывание и вывод на экран изображений с использованием библиотек (Pillow, OpenCV, Matplotlib).

### 9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Исследование алгоритмов интерполяции изображений
2. Автоматическое распознавание геометрических фигур
3. Моделирование и фильтрация цифровых шумов изображений

### 9.1.4. Темы практических заданий

1. Реализация алгоритма нерезкого маскирования изображений
2. Реализация функции добавления гауссовского шума к изображению и функции для измерения MSE и PSNR зашумленного изображения.
3. Реализация алгоритма для подавление шума изображений с использованием усредняющего фильтра
4. Реализация алгоритма для добавление гауссовского шума в видеопоследовательность с использованием библиотеки OpenCV
5. Реализация программы с графическим интерфейсом в tkinter для загрузки и масштабирования изображений

## 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.

Согласована на портале № 60869

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 9.2.

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

Согласована на портале № 60869

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 № 60869

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ
протокол № 59 от «28» 11 2018 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. ТУ | Т.Р. Газизов | Согласовано, dccabe2f-73cc-455a-90f8-2fcc230a841e |
| Заведующий обеспечивающей каф. ТУ | Т.Р. Газизов | Согласовано, dccabe2f-73cc-455a-90f8-2fcc230a841e |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. ТУ | А.Н. Булдаков | Согласовано, d65c269c-f546-4509-b920-73aeef59fee4 |
| Старший преподаватель, каф. ТУ | А.В. Бусыгина | Согласовано, 7d0bdef1-6f57-4269-9fbe-4beb03053805 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. ТУ | В.В. Капустин | Разработано, 6f08b17a-26ee-4d1d-bdc4-4d6ed442c3e5 |

Согласована на портале № 60869