

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1158509	Анализ видеоизображений

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Разработка программно-информационных систем	<b>Код ОП</b> 1. 09.04.03/33.03
<b>Направление подготовки</b> 1. Прикладная информатика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 09.04.03

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тимошенко Сергей Иванович	кандидат технических наук, доцент	доцент	ЦУО ИРИТ-РТФ

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Анализ видеоизображений

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание дисциплин модуля позволяет студенту освоить методы и технические средства обработки видеоизображений и включает дисциплины: 1) Системы интеллектуальной обработки видеоизображений и формирует у студента знание алгоритмов обработки видеoinформации: фильтрация, бинаризация, выделение контуров и векторизация изображений. Среди них корреляционные методы анализа изображений, спектральные методы обработки, базисы спектрального разложения с оценкой вычислительной сложности. Изучаются методы выделения объектов на изображении, слежение за объектами, генерирования тестовых изображений. 2) Физические основы получения и передачи видеоизображений и формирует у студента знание технических средств формирования видеоизображений, классификацию видеокамер на основе приборов с зарядовой связью. Обсуждаются вопросы компенсации динамических искажений, алгоритмы сжатия видеоизображений, кодеры и декодеры видеоданных, потоковой передачи видеоизображений, видеосигналы и передачи цвета.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Системы интеллектуальной обработки видеоизображений	6
2	Физические основы получения и передачи видеоизображений	3
ИТОГО по модулю:		9

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Сетевые технологии
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Теория систем и системный анализ

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Системы интеллектуальной обработки видеоизображений</p>	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
<p>Физические основы получения и передачи видеоизображений</p>	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных</p>

		<p>программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
--	--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Системы интеллектуальной обработки**  
**видеоизображений**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Суханов Владимир Иванович	д.т.н., доцент	профессор	Центр ускоренного обучения
2	Тимошенко Сергей Иванович	к.т.н., доцент	доцент	Центр ускоренного обучения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Методы обработки видеoinформации	<p>Математические модели изображений. Формирование тестовых изображений. Числовые характеристики изображений. Гистограммные характеристики первого порядка. Яркостные характеристики второго порядка. Характеристики многоспектрального и цветного изображений. Пространственно-спектральные характеристики. Текстурные характеристики.</p> <p>Принципы локальной фильтрации. Технология работы с локальным оператором. Линейные фильтры. Методы сглаживания изображений. Рекурсивные линейные фильтры. Нелинейная фильтрация.</p> <p>Типы процедур сегментации. Классификация методов сегментации, основанных на предикатах локальной однородности. Сегментация с постоянным порогом. Обработка с переменным порогом. Сегментация, основанная на выделении границ областей.</p> <p>Методы, основанные на площадях. Методы, основанные на деталях изображения. Стратегии поиска. Оптимизационный алгоритм. Классификация методов по типу задач: объединение данных, оценка движения и выявление изменений</p>
P2	Средства обработки видеoinформации	<p>Основные тактические характеристики алгоритмов обнаружения. Корреляционные алгоритмы обнаружения цели. Методы обнаружения, основанные на сравнении гистограмм.</p>

		Сегментный фильтр обнаружения. Зональный фильтр обнаружения.  Автоматизация деятельности человека. Системы восприятия и обработки изображений. Машинное зрение и робототехника. Функциональная схема системы автоматического распознавания образов
<b>РЗ</b>	Программно-аппаратные средства систем технического зрения	Архитектура параллельных вычислительных систем. Параллельное программирование. Теория и практика параллельных вычислений. Технология CUDA.  Технология GPGPU. Использование графического процессора для универсальных вычислений. Гетерогенная модель вычислений. Технология CUDA в задачах цифровой обработки изображений

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Системы интеллектуальной обработки видеоизображений

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Землянухин, П. А.; Видео- и радиосигналы в системах передачи информации : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500208> (Электронное издание)
2. Куркова, Н. С.; Анимационное кино и видео: азбука анимации : учебное пособие.; Кемеровский государственный институт культуры (КемГИК), Кемерово; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472665> (Электронное издание)
3. Кравченко, В. Ф., Кравченко, В. Ф.; Цифровая обработка сигналов атомарными функциями и вейвлетами : монография.; Техносфера, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496505> (Электронное издание)
4. Дауни, А. Б.; Think DSP. Цифровая обработка сигналов на Python : научно-популярное издание.; ДМК Пресс, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565048> (Электронное издание)
5. Гонсалес, Р., Р., Чочиа, П. А., Рубанова, Л. И.; Цифровая обработка изображений: практические советы; Техносфера, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465> (Электронное издание)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа». - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

Системы видеонаблюдения (часть 1). - Режим доступа:  
<https://stepik.org/course/54044/promo?search=864354011>

Системы видеонаблюдения (часть 2). - Режим доступа:  
<https://stepik.org/course/55280/promo?search=864354012>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Системы интеллектуальной обработки видеоизображений

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Adobe Premiere Pro CS6 Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES MS Teams (пространство для групповой работы).
2	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc MS Teams (пространство для групповой работы).
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

4	Консультации	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES MS Teams (пространство для групповой работы).
---	--------------	---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физические основы получения и передачи**  
**видеоизображений**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Суханов Владимир Иванович	д.т.н., доцент	профессор	Центр ускоренного обучения
2	Тимошенко Сергей Иванович	к.т.н., доцент	доцент	Центр ускоренного обучения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Задачи организации среды фиксации и передачи видео-изображения
P2	Основы передачи видеоизображений	Основные понятия. Амплитудно-импульсная модуляция. Широтно-импульсная модуляция. Фазиимпульсная модуляция. Импульсно-кодовая модуляция. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция. Адаптивные импульсно-кодовые и дифференциальные импульсно-кодовые модуляторы. Дельта-модуляция. Компрессия и декомпрессия сигналов. Модуляция шумоподобных сигналов.
P3	Основные составляющие видеоизображения	Особенности устройства различных видеокамер, характеристики и свойства объектива съемочного аппарата, предопределяющие изобразительную зрелищность и выразительность кадра. Телевизионное изображение и киноизображение. Магия пленки и цифры. Видеосигнал, передача цвета.
P4	Оптика, общие понятия, технические характеристики. Дискретная оптика	Большая и малая глубины резкости. Изобразительные особенности. Фокусировка, искажение перспективы, качество масштабирования. Экспозиция

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Физические основы получения и передачи видеоизображений**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Землянухин, П. А.; Видео- и радиосигналы в системах передачи информации : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500208> (Электронное издание)
2. Куркова, Н. С.; Анимационное кино и видео: азбука анимации : учебное пособие.; Кемеровский государственный институт культуры (КемГИК), Кемерово; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472665> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Руднев, А. Н., Шелухин, О. И.; Потокное видео в системах радиодоступа; Горячая линия - Телеком, Москва; 2013 (1 экз.)
2. Сэнджой, П., Зубарев, Ю. Б.; Распределение цифрового видео по широкополосным, телевизионным, мобильным и конвергентным сетям. Тенденции, проблемы и решения : [монография].; Техносфера, Москва; 2012 (1 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа». - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

Выбор видеоборудования. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/54537/promo?search=864496757>

Теория информации и кодирования. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/92770/promo?search=864500600>

Системы видеонаблюдения (часть 1). - Режим доступа: <https://stepik.org/course/54044/promo?search=864500663>

Системы видеонаблюдения (часть 2). - Режим доступа: <https://stepik.org/course/55280/promo?search=864500667>

Оптические системы связи. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/2894/promo?search=864506423>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

ООО Научная электронная библиотека. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Физические основы получения и передачи видеоизображений

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  MS Teams (пространство для групповой работы).
2	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  MS Teams (пространство для групповой работы).  Linux (свободно распространяемая операционная система любой сборки).  Свободное программное обеспечение CUDA (ссылка на один из вариантов установки: <a href="https://docs.nvidia.com/cuda/cuda-installation-guide-linux/">https://docs.nvidia.com/cuda/cuda-installation-guide-linux/</a> ).
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

			MS Teams (пространство для групповой работы).
--	--	--	---