МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
директор Политехнического института
_____ Я.Лоцев
3 сентября 2026 г.

Методы и средства обработки видеоинформации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за **Высшая школа Цифровых технологий**

Учебный план g090404_26_1 пи_оаирп.plx
Направление подготовки 09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия
Магистерская программа "Основы анализа и разработки приложений с большими объемами распределенных данных"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72

в том числе:

аудиторные занятия 28

самостоятельная 43,9

Виды контроля в семестрах:
зачет 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период теоретического	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28,1	28,1	28,1	28,1
Сам. работа	43,9	43,9	43,9	43,9
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
доцент, д.т.н., профессор СПбПУ, Молодяков С.А. _____

Рецензент(ы):
д.т.н., профессор, Верзунов Сергей Николаевич _____

Согласовано РОП: *Лыченко Н.М.*
_____

Рабочая программа дисциплины
Методы и средства обработки видеоинформации

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 932)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия
Магистерская программа "Основы анализа и разработки приложений с большими объемами распределенных данных"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании ВШ Цифровых технологий

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2028 уч.г.
Руководитель подразделения: Хмелева Ирина Владимировна

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Методы и средства обработки видеоинформации

_____ *наименование дисциплины*

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно использовать современную и перспективную вычислительную технику и программное обеспечение, оценивать и осваивать новые элементы и системы обработки видеоинформации, включая оптические процессоры, видеопроцессоры, фотоприёмники и сопроцессоры. Изучаются основы фотоники, оптических преобразований, параллельной и цифровой обработки изображений и видеопотоков, инструменты GLAD, OpenCV и FFmpeg.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Освоение дисциплины базируется на результатах изучения «Конструирования программного обеспечения»; необходимы основы программирования, цифровой обработки сигналов и методов вычислений.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Полученные знания и навыки используются при разработке программного обеспечения цифровой обработки изображений, компьютерного зрения и видеопотоков, при проектировании параллельных вычислительных приложений и выполнении исследовательских работ в области программной инженерии.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-6: Способен разработать программное обеспечение на основе встроенной аналитики больших данных	
Знать:	
Уровень 1	Принципы построения систем обработки видеоинформации, основы оптических преобразований и устройства оптических процессоров.
Уровень 2	Особенности цифровой обработки изображений и видеопотоков, параллельных вычислений и видеопроцессоров.
Уровень 3	Возможности суперкомпьютерных технологий и инструментов GLAD, OpenCV, FFmpeg и CUDA при обработке видеоинформации.
Уметь:	
Уровень 1	Выполнять простые операции моделирования и цифровой обработки изображений с применением программных инструментов.
Уровень 2	Применять технологии параллельной обработки информации и алгоритмы фильтрации, гистограммной обработки и сегментации.
Уровень 3	Выбирать, программно реализовывать и оценивать методы обработки видеоинформации для поставленных задач.
Владеть:	
Уровень 1	Базовыми приёмами моделирования оптических систем и программной обработки изображений.
Уровень 2	Инструментарием разработки видеоаналитических приложений с использованием OpenCV и средствами параллельных вычислений.
Уровень 3	Навыками разработки, демонстрации и документирования программного решения задачи компьютерного зрения и обработки видеопотоков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знать: принципы построения систем обработки информации, возможности суперкомпьютерных технологий и параллельной обработки; основы геометрической и волновой оптики, оптических преобразований, фотоприёмников, видеопроцессоров и когерентных и некогерентных оптических процессоров; базовые принципы цифровой обработки, фильтрации, сегментации, распознавания и представления видеоинформации; назначение OpenCV, FFmpeg, CUDA, GLAD.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Уметь: использовать технологии параллельной обработки информации; моделировать оптические процессоры в GLAD; захватывать и отображать видеопоток; применять алгоритмы изменения размеров изображения, пространственной и частотной фильтрации, построения и анализа гистограмм, сегментации и выделения объектов в OpenCV; оценивать результаты и подбирать методы обработки для заданной задачи.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	Владеть: инструментарием разработки приложений с использованием суперкомпьютерных технологий; практическими приёмами работы с GLAD, OpenCV и видеоданными; навыками реализации и сравнительного анализа программных алгоритмов обработки изображения и видеопотока; оформлением программных результатов и отчётов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Элементы фотоники. Оптические и видеопроцессоры							
1.1	Теоретические основы фотоники: геометрическая и волновая оптика, дифракция, преобразование Фурье, GLAD /Лек/ /Лек/	3	2	ПК-6	Л1.2 Л1.1			
1.2	Теоретические основы. Волновая оптика и моделирование оптических систем /Ср/ /Ср/	3	4	ПК-6	Л1.2 Л1.1			
1.3	Элементы и узлы оптических процессоров и видеосистем: лазеры, ПЗС/КМОП, модуляторы и фотоприёмники /Лек/ /Лек/	3	2	ПК-6	Л1.2 Л1.1			
1.4	Практическая работа №1. Моделирование оптических процессоров в GLAD. Команды и приёмы /Пр/ /Пр/	3	2	ПК-6	Л1.2 Л1.1			
1.5	Элементы и узлы оптических процессоров и видеосистем /Ср/ /Ср/	3	4	ПК-6	Л1.2 Л1.1			
1.6	Основные схемы когерентных и некогерентных оптических процессоров и акустооптическое взаимодействие /Лек/ /Лек/	3	2	ПК-6	Л1.2 Л1.1			
1.7	Когерентные и некогерентные процессоры: корреляторы, анализаторы спектра, конвольверы /Ср/ /Ср/	3	2	ПК-6	Л1.2 Л1.1			
	Раздел 2. Цифровая обработка изображений							
2.1	Алгоритмы низкоуровневой обработки изображений: видеопотоки, OpenCV, CUDA и параллельная обработка /Лек/ /Лек/	3	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2			
2.2	Практическая работа №2. OpenCV: захват и отображение видеопотока, изменение размера окна /Пр/ /Пр/	3	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2			
2.3	Практическая работа №3. OpenCV: фильтрация в пространственной и частотной областях /Пр/ /Пр/	3	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2			
2.4	Низкоуровневая обработка изображений и OpenCV; видеоформаты, видеокамеры, CUDA /Ср/ /Ср/	3	14	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2			

2.5	Сегментирование и обработка видеоизображений: распознавание, улучшение изображений, FFmpeg /Лек/ /Лек/	3	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2			
2.6	Практическая работа №4. Гистограммы изображений и преобразование контраста /Пр/ /Пр/	3	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2			
2.7	Практическая работа №5. Сегментация и выделение объектов на видеоизображении /Пр/ /Пр/	3	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2			
2.8	Алгоритмы сегментации, распознавания изображений и цифровой видеообработки; FFmpeg /Ср/ /Ср/	3	14	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2			
2.9	Дополнительная самостоятельная работа по плану КРСУ: изучение литературы, подготовка и оформление итогового программного задания и к зачёту /Ср/ /Ср/	3	5,9	ПК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2			
2.10	Зачет /КрТО/	3	0,1					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
Раздел 1. Элементы фотоники. Оптические и видеопроцессоры
1. Принципы геометрической и волновой оптики в задачах обработки информации.
2. Импульсный отклик и передаточная функция пространственно-инвариантной оптической системы.
3. Распространение света, дифракция Френеля и Фраунгофера.
4. Преобразование Фурье в оптической обработке.
5. Назначение и основные возможности среды GLAD.
6. Принципы работы полупроводниковых и газовых лазеров.
7. Устройство, характеристики и отличия ПЗС- и КМОП-фотоприёмников.
8. Принципы работы видеосистемы на кристалле и видеопроцессора.
9. Основные схемы когерентных и некогерентных оптических процессоров.
10. Акустооптическое взаимодействие, анализаторы спектра, корреляторы, конвольверы.
Раздел 2. Цифровая обработка изображений
11. Форматы видеофайлов, видеопотоки и видеоинтерфейсы.
12. Организация захвата и отображения видеоданных в OpenCV.
13. Основные методы изменения размеров и масштабирования изображения.
14. Пространственная и частотная фильтрация: назначение и различия.
15. Методы улучшения изображения и попиксельные операции.
16. Гистограмма изображения и методы гистограммного преобразования.
17. Алгоритмы сегментации и выделения объектов.
18. Обнаружение контуров, пороговая обработка и морфологические операции.
19. Обработка цветных изображений: RGB и HSI.
20. Параллелизация видеообработки и применение CUDA.
21. Основные функции FFmpeg и их применение в мультимедийных приложениях.
22. Возможности методов распознавания изображений и анализа оптического потока.
Для зачёта дополнительно: объясните результаты одной выполненной программы обработки видеоданных и обоснуйте выбор алгоритмов.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрена

5.3. Фонд оценочных средств

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ИТОГОВЫЕ ЗАДАНИЯ
Практическая работа 1 (2 ч). Средства и приёмы моделирования оптических процессоров в среде GLAD. Изучить основные команды, создать модель оптической схемы, продемонстрировать результат.

Практическая работа 2 (2 ч). OpenCV: захват и отображение видеопотока, функции изменения размера окна. Реализовать демонстрационное приложение.
Практическая работа 3 (4 ч). OpenCV: фильтрация в пространственной и частотной областях. Сравнить результаты двух способов фильтрации на исходных изображениях.
Практическая работа 4 (4 ч). Гистограммы. Построить гистограммы, реализовать корректировку контраста и сравнить результаты.
Практическая работа 5 (4 ч). Сегментация и выделение объектов на видеоизображении. Разработать программу, продемонстрировать результат на видеоданных.
Итоговая самостоятельная работа: разработать программное решение по индивидуальной теме (обработка гистограмм, сглаживание/резкость, фильтрация в частотной области, подавление шума, цветовая сегментация, морфология, поиск границ, оптический поток, обнаружение и отслеживание объектов и др.). Представить исходный код, тестовые изображения/видео, результаты и выводы.
Контрольная работа: два теоретических вопроса из разделов 1–2 и одно практико-ориентированное задание на выбор средства обработки видеоинформации. Формулировка составлена на основе тем PDF; точный вариант КР в исходном PDF не приведён.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль: устные вопросы, проверка и защита программных практических заданий; одна контрольная работа по теоретическим и прикладным вопросам двух разделов. Промежуточная аттестация - зачёт в 3-м семестре. Индивидуальная итоговая самостоятельная работа с программной реализацией по темекомпьютерного зрения используется как учебное задание.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Молодяков С. А.	Компьютерное зрение: лабораторный практикум	СПбПУ, 2023. URL: https://elib.spbstu.ru/dl/5/tr/2023/tr23-8.pdf
Л1.2	Молодяков С. А., Иванов С. И., Лавров А. П.	Основы оптической обработки информации (элементы, теория преобразований, процессоры, моделирование)	СПбПУ, 2021. URL: https://elib.spbstu.ru/dl/5/tr/2021/tr21-18.pdf

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Молодяков С. А.	Применение функций OpenCV в компьютерном зрении (60 примеров на Python)	СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/i22-45.pdf
Л2.2	Молодяков С. А.	Применение функций FFmpeg в мультимедийных приложениях (100 примеров на Python)	СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/i23-44.pdf

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт курса СПбПУ в системе дистанционного обучения (доступ может требовать авторизации)	https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=114
Э2	Курс «Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием OpenCV и IPP» (ссылка из PDF)	http://www.intuit.ru/studies/courses/10621/1105/info
Э3	Электронная библиотека СПбПУ: «Компьютерное зрение: лабораторный практикум»	https://elib.spbstu.ru/dl/5/tr/2023/tr23-8.pdf
Э4	Электронная библиотека СПбПУ: «Основы оптической обработки информации»	https://elib.spbstu.ru/dl/5/tr/2021/tr21-18.pdf

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Лекции и практические занятия; компьютерное моделирование оптических систем; демонстрация средств компьютерного зрения; работа с видеопотоками; выполнение и обсуждение индивидуальных программных задач; выходное тестирование. В исходной РПД СПбПУ предусмотрено выходное тестирование.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Программные средства: GLAD для моделирования оптических систем, Visual Studio, библиотека OpenCV и средства FFmpeg; программная поддержка CUDA для демонстраций параллельной видеообработки. При выполнении заданий допускаются совместимые программные среды при сохранении целей работы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Компьютерный класс не менее чем с 10 оборудованными компьютерами и видеокамерами, проектор; рабочее место с графическим процессором CUDA для демонстраций; установленные GLAD, Visual Studio и медийные библиотеки.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для каждого практического занятия изучить соответствующую теорию и документацию GLAD/OpenCV, выполнить индивидуальное программное задание, предоставить код, исходные файлы, результаты обработки, скриншоты, краткую интерпретацию и выводы. Итоговая самостоятельная работа предполагает разработку программы по одной из тематик обработки изображений, показ реализации и представление результатов. Подготовка к зачёту включает освоение лекций, рекомендованной литературы и демонстрацию полученных практических навыков.