

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Машинное зрение

Код модуля
1159071

Модуль
Человеко-машинное взаимодействие

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галушко Наталья Анатольевна	к.п.н., доцент	доцент	информационные системы и технологии
2	Дунаева Александра Валерьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	высокопроизводительных компьютерных технологий

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Галушко Наталья Анатольевна, доцент, информационные системы и технологии
- Дунаева Александра Валерьевна, Старший преподаватель, высокопроизводительных компьютерных технологий

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Машинное зрение

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Машинное зрение

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	З-1 - Описать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач П-2 - Иметь практический опыт создания оригинальных алгоритмов и программных средств на основе параллельных и распределенных средств и вычислений У-2 - Выбирать методы, способы и средства для	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Расчетно-графическая работа Экзамен

	разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе на основе параллельного и распределенного программирования для решения профессиональных задач	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	3,15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		

4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Поиск цветного объекта в видеопотоке

2. Интерактивный проект

3. Базовая работа в PyTorch.
 4. Реализация градиентного спуска
 5. Создание нейронной сети
 6. Решение задачи классификации
 7. Классификация рукописных чисел полносвязанной сетью
 8. Распознавание рукописных чисел свёрточной нейросетью
 9. Решение задачи классификации на наборе CIFAR
 10. Transfer learning на примере соревнования на Kaggle
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

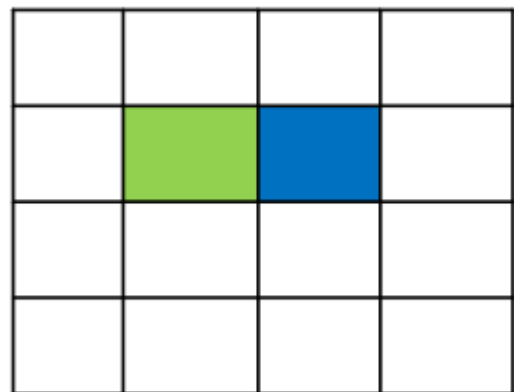
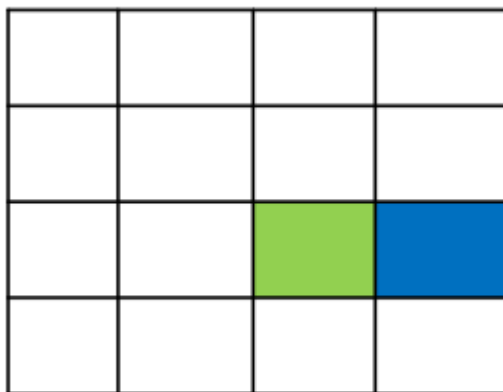
1. Форматы изображений .tif .jpg .bmp .png. Отличия цветовых пространств RGB. Механизм счетчика ссылок в OpenCV.
2. Окрестность пикселя. Внутренние и граничные пиксели множества. Морфологические операции: эрозия, дилатация, открытие, замыкание и их применение, зависимость их результата от окрестности. Скелет фигуры и его выделение
3. Пространственные методы улучшения изображений: преобразование в негатив, логарифмические преобразования, степенные преобразования. Гистограмма изображения. Яркостная нормализация гистограммы изображений. Эквализация гистограммы.
4. Фильтр и маска фильтра. Сглаживающие фильтры: линейный, медианный, Гаусса, билатеральный. Guided filter и его применение. Использование первых и вторых производных: фильтр Собела и оператор Лапласа. Детектор краев Кэнни. Преобразование Хафа для поиска прямых линий
5. Ключевые точки. Детектор FAST. Сопоставление с шаблоном. Слежение за объектом на видео
6. Простейшие алгоритмы удаления фона. Наивный детектор движения. Оптический поток. Алгоритм Лукаса-Канаде

Примерные задания

1. Предположим, что имеется несколько программ выполняющихся друг за другом, которые обрабатывают изображения и сохраняют промежуточный результат (картинку) в файл, который используется как вход для следующей программы. Какой формат файлов вы выберете для хранения таких промежуточных результатов и почему?
2. Пусть на изображении представлены пиксели из всего диапазона значений $0 \dots 255$. Как на примере ниже. Но мы видим, что пиксели лица человека принадлежат преимущественно «темному» диапазону значений. Какое преобразование необходимо применить чтобы на изображении стало видно лицо человека?
Нарисуйте примерный график этого преобразования.



3. Пусть имеется белое изображение с одним черным пикселем в его центре, какими будут результаты от применения усредняющего, медианного, гауссового фильтров?
4. Пусть вы имеете снимок природы. Вы хотели бы немного сгладить изображение с сохранением границ. Какой фильтр вы примените? В чем заключается идея его работы?
5. Guided filter и его применение (что будет если в guided filter входные изображения будут совпадать?).
6. Какие алгоритмы выделения границ на изображения вы знаете? Какой из них лучший? Чем он лучше?
7. Преобразование Хафа для поиска прямых линий. Что принимает на вход что выдает на выход, какие есть параметры у алгоритма. Как работает.
8. Ключевые точки. Детектор FAST. Как работает, что принимает на вход, что выдает на выход, зачем нужен.
9. Оптический поток. Дать определение. Нарисовать оптический поток для примера, или написать координаты векторов



10. Сопоставление с шаблоном. Написать, как работает и для чего применяется.
11. Чем нормализация гистограммы отличается от эквализации?
Нужно ли бороться с тем, что гистограмма изображения на рисунке ниже почти не имеет пикселей максимальной яркости, и как это можно исправить?



LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Пространственные методы улучшения изображений: преобразование в негатив, логарифмические преобразования, степенные преобразования. Гистограмма изображения. Яркостная нормализация гистограммы изображений. Эквиализация гистограммы.
2. Обучение моделей нейронных сетей
3. Нейронные сети, прямое и обратное распространение. Регуляризация.
4. Сверточные нейронные сети.

Примерные задания

Имеется обучающий набор данных с изображениями тарелок. Цель работы – запрограммировать решение задачи классификации изображений тарелок на 2 класса – чистые и грязные. Проверка качества работы программы осуществляется на платформах Stepic или Kaggle на приватном наборе данных, который недоступен для просмотра.

Студент должен предоставить программу, решающую задачу с точностью не менее 86%, а также отчет с графиками процесса обучения моделей нейронных сетей и информацией о процессе выбора алгоритма и параметров обучения моделей

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Форматы изображений .tif .jpg .bmp .png. Отличия цветовых пространств RGB. Механизм счетчика ссылок в OpenCV.
2. Окрестность пикселя. Внутренние и граничные пиксели множества. Морфологические операции: эрозия, дилатация, открытие, замыкание и их применение, зависимость их результата от окрестности. Скелет фигуры и его выделение.
3. Пространственные методы улучшения изображений: преобразование в негатив, логарифмические преобразования, степенные преобразования. Гистограмма изображения. Яркостная нормализация гистограммы изображений. Эквиализация гистограммы.

4. Фильтр и маска фильтра. Сглаживающие фильтры: линейный, медианный, Гаусса, билатеральный. Guided filter и его применение (что будет если в guided filter входные изображения будут совпадать?). Использование первых и вторых производных: фильтр Собела и оператор Лапласа. Детектор краев Кэнни. Преобразование Хафа для поиска прямых линий.
5. Ключевые точки. Детектор FAST. Сопоставление с шаблоном. Слежение за объектом на видео.
6. Простейшие алгоритмы удаления фона. Наивный детектор движения. Оптический поток. Алгоритм Лукаса-Канаде.
7. Интегральное представление изображения. Алгоритм Виолы-Джонса поиска лиц. Алгоритмы сегментации k-средних и mean shift.
8. Матрица камеры. Калибровка камеры. Аффинные и проективные двумерные преобразования, поиск матриц преобразований. Сшивка изображений. Стереосопоставление. Параллакс. Корреляторный алгоритм. Алгоритм стереосопоставления на основе динамического программирования.
9. Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Алгоритм градиентного спуска. Нейронные сети, прямое и обратное распространение. Регуляризация.
10. Сверточные нейронные сети.
LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

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