

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 10:06:28

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Инструментальные средства обработки изображений

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 8

аудиторные занятия

48

самостоятельная работа

69

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	12			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович

Рабочая программа

Инструментальные средства обработки изображений

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дать систематический обзор современных методов и средств обработки и анализа изображений, изучить и освоить принципы построения ПО для распознавания, рассмотреть перспективные направления развития моделей и методов. Задача: научить анализировать прикладные задачи по распознаванию изображений, выбирать методы ее решения и создавать ПО с использованием готовых инструментальных средств и реализаций алгоритмов (библиотек) для обработки и анализа изображений.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.15
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Методология построения интеллектуальных платформ	
2.1.2	Научно-исследовательская работа	
2.1.3	Научно-исследовательская работа	
2.1.4	Научно-исследовательская работа	
2.1.5	Основы разработки цифровых платформ управления	
2.1.6	Программные инструменты VI-систем	
2.1.7	Производственная практика	
2.1.8	Производственная практика	
2.1.9	Производственная практика	
2.1.10	Производственная практика	
2.1.11	Учебная практика	
2.1.12	Учебная практика	
2.1.13	Учебная практика	
2.1.14	Модели управления роботизированными комплексами	
2.1.15	Поиск решений в пространстве состояний	
2.1.16	Технологии решения задач машинного обучения	
2.1.17	Введение в прикладной ИИ	
2.1.18	Теория систем и системный анализ	
2.1.19	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.20	Основ теории информации	
2.1.21	MES-системы	
2.1.22	Научно-исследовательская работа	
2.1.23	Учебная практика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способность использовать стандартные библиотеки прикладных программ и приложения для решения практических задач, отлаживать и тестировать компоненты программного обеспечения	
Знать:	
ПК-2-33	основные варианты постановок задач по обработке и анализу изображений
ПК-2-32	стандартные алгоритмы и способ их использования в готовых библиотеках
ПК-2-31	современный математический аппарат в приложении к задачам обработки и анализа изображений
Уметь:	
ПК-2-У1	использовать математический аппарат в приложении к задачам обработки и анализа изображений
Владеть:	
ПК-2-В1	владеть навыками решения конкретных задач по обработке изображений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение в обработку мультиспектральных изображений							
1.1	Введение в обработку мультиспектральных изображений /Лек/	8	2	ПК-2-33	Л1.Л2.1 Э1 Э2 Э3	Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки. Основные понятия компьютерной обработки изображений . Устройство камеры и оптической системы человека. Регистрация и кодирование изображений . Представления и форматы для хранения изображений . Теория цвета. Квантование цвета. Цветовые пространства и стандарты цветового кодирования (системы RGB, CMYK, HSV). Цветокоррекция изображений . Гистограммы, линейная и нелинейная коррекции яркости. Модели камеры и цветокоррекции.		

1.2	Использование гистограмм при обработке изображений, цветокоррекция и цветоредукция /Лаб/	8	6	ПК-2-У1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			Р1
1.3	Ознакомление и разворачивание среды разработки программ распознавания с использованием OpenCV /Ср/	8	10	ПК-2-У1	Э1 Э2		КМ1,К М2	
Раздел 2. Задачи и методы фильтрации изображений								
2.1	Фильтрация изображений /Лаб/	8	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			Р2
2.2	Задачи и методы фильтрации, модели, алгоритмы и реализации /Лек/	8	4	ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Виды шума. Пространственная и частотная фильтрация изображений . Операция свертки. Фильтр гаусса, медианный фильтр, билатеральный фильтр, повышение резкости. Частотное представление изображений и частотная фильтрация изображений . Алгоритм JPEG.		
Раздел 3. Задачи и методы сегментации изображений								
3.1	Сегментация и бинаризация изображений /Лаб/	8	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			Р3
3.2	Бинаризация и сегментация: задачи, модели и методы, особенности реализации /Лек/	8	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
Раздел 4. Задачи и методы выделения объектов на изображениях								
4.1	Выделение границ и объектов /Лаб/	8	4	ПК-2-У1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			Р4
4.2	Объекты на изображении: задачи, модели и методы, реализация /Лек/	8	4	ПК-2-31 ПК-2-33	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Детекторы края (Канни, Собеля и другие). Детектирование отрезков и эллипсов. Преобразование Хаффа.		

	Раздел 5. Практические задачи обработки изображений и видеопотока							
5.1	Обработка видеопоследовательностей / Лаб/	8	4	ПК-2-В1	Л1.Л2.1 Э1 Э2			P5
5.2	Практические задачи распознавания, обработка фото и видео данных /Лек/	8	10	ПК-2-33 ПК-2-32 ПК-2-31		<p>Основы проективной геометрии и особенности обработки изображений при анализе 3D сцен. Особенности использования малоформатных цифровых камер. Задача сопоставления изображений . Понятие локальной особенности. Детекторы Харриса, LoG, DOG, Harris-Laplacian. Сопоставление особенностей по дескрипторам. Понятие оптического потока. Глобальные и локальные методы оценки оптического потока. Вычитание фона. Принципы сжатия изображений без потерь и с потерями. Обзор примеров практических задач машинного зрения и подходов к их решению.</p>		
	Раздел 6. Индивидуальная исследовательская работа							

6.1	Выбор темы, сбор и подготовка данных, формулировка задачи и критериев оценивания качества /Ср/	8	16	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	Р6
6.2	Решение задачи и оформление отчета /Ср/	8	43	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	Р6

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33	-
КМ2	Защита проектной работы	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33	-

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Лабораторная работа № 1	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Использование гистограмм при обработке изображений, цветокоррекция и цветоредукция
Р2	Лабораторная работа № 2	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Фильтрация изображений
Р3	Лабораторная работа № 3	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Сегментация и бинаризация изображений
Р4	Лабораторная работа № 4	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Выделение границ и объектов
Р5	Лабораторная работа № 5	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Обработка видеопоследовательностей
Р6	Проектная работа	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Индивидуальная исследовательская работа

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

В рамках изучения курса студентам предлагается

1. Выполнить и защитить 5 лабораторных работ, каждая из которых дает максимум 5 баллов. Балл за лабораторную работу складывается из следующих критериев:

- выполнение работы (проверка ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-4-31, ПК-4-31, ОПК-1-У1)

- оформление отчета

- своевременность выполнения и защиты

- ответы на вопросы при защите лабораторной работы (проверка ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-4-31, ПК-4-31)

Максимально за лабораторные работы студент получает 25 баллов.

2. Активно работать на лекциях, каждая из которых дает 1 балл. Максимальный балл за работу на лекциях 12.

3. При желании, на зачете студент может ответить устно на 3 вопроса (2 случайных из списка и один по выбору, проверка ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-4-31, ПК-4-31). Каждый вопрос оценивается на 4 балла. Максимальный балл за устный ответ на зачете 12.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Шкала оценивания сформированности компетенций включает 4 уровня с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

По итогам семестра выставляется оценка согласно БРС по следующей схеме

Оценка за зачет	минимум	максимум
отлично	40	49
хорошо	30	39
удовлетворительно	20	29

В процессе написания и защиты курсовой работы проверяются (ОПК-1-У1, ОПК-2-В1)

Критерии оценки навыков студентов по результатам написания и защиты курсовой работы

В начале семестра студент получает тему курсовой работы от преподавателя. Студент может сам предложить тему и согласовать ее с преподавателем.

Результатом являются версия ПО и письменный отчет по курсовой работе. Версия ПО хранится в хранилище системы хранения версий и содержит исходные тексты и данные, достаточные для сборки исполняемого кода программы, проведения тестовых испытаний и эксплуатации ПО. Оценка за курсовую работу формируется, как среднеарифметическое из оценок за содержание, подбор источников, выполнение и оформление курсовой работы.

Содержание курсовой работы

Во введении определены согласованная с руководителем цель и задача исследования. Задача четко сформулирована, описаны методика решения и проверки качества решения. Предоставлен исходный код, все необходимые данные и письменные инструкции для воспроизведения основных результатов. Предоставлена пользовательская документация и документация разработчика. Код прокомментирован и написан с соблюдением стандартов кодирования. - отлично

Имеются незначительные недостатки. - хорошо

Имеются умеренные недостатки. - удовлетворительно

Подбор и изучение информационных источников

Используются различные классические и актуальные учебные, научные, специальные источники - отлично

Использованы базовые учебные источники по теме - хорошо

Библиография скудная, источников мало - удовлетворительно

Выполнение курсовой работы

Курсовая работа выполнена в срок. На защите студент уверенно раскрывает теоретические основания работы и понимает практические детали реализации, может объяснить код и обосновать выбранные методики. - отлично

Имеются незначительные недостатки. Курсовая работа выполнена с небольшим опозданием по договоренности с руководителем. - хорошо

Имеются умеренные недостатки. Курсовая работа выполнена с опозданием. - удовлетворительно

Оформление курсовой работы

Курсовая работа в целом хорошо оформлена и иллюстрирована (приблизительно к ГОСТ 7.32-2017) - отлично

Работа правильно оформлена, но допущены ряд незначительных нарушений в оформлении - хорошо

В оформлении допущены умеренные нарушения. Курсовая работа оформлена небрежно. -удовлетворительно

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-

программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

(Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Гашников М. В., Глумов Н. И., Ильцова Н. Ю., др., Сойфер В. А.	Методы компьютерной обработки изображений: учеб. пособие для студ. вузов по спец. 'Прикладная математика'	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Сэлмон Д.	Сжатие данных, изображений и звука: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки "Прикладная математика": пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Техносфера, 2006

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP [Электронный ресурс] НОЧУ ДПО "Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" URL: https://www.intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/11289/info (дата обращения 31.07.2020)	https://www.intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/11289/
Э2	Официальная документация для релизов OpenCV (на английском языке) [Электронный ресурс] URL: https://docs.opencv.org (дата обращения 31.07.2020)	https://docs.opencv.org
Э3	Основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] АССОЦИАЦИЯ «НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ» URL: https://openedu.ru/course/urfu/SIGPROC (дата обращения: 31.07.2020)	https://openedu.ru/course/urfu/SIGPROC

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	ОС Linux (Ubuntu) / Windows

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-831	Учебная аудитория для лабораторных занятий:	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-831	Учебная аудитория для лабораторных занятий:	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-831	Учебная аудитория для лабораторных занятий:	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы.