

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 10.10.2023 16:19:27

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

Приложение 4

к ОПОП ВО 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА,
профиль "Обработка естественного языка"

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Системы компьютерного зрения

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Обработка естественного языка

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Конов Илья Сергеевич

Рабочая программа

Системы компьютерного зрения

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Обработка естественного языка, 09.04.01-МИВТ-23-8.plx Обработка естественного языка, утвержденное Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Обработка естественного языка, Обработка естественного языка, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 10.04.2023 г., №5

Руководитель подразделения Ефимов А.Р

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дать систематический обзор современных методов и средств обработки и анализа изображений, изучить и освоить принципы построения ПО для распознавания и со-здания OCR систем , 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.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Базовые методы машинного обучения	
2.1.2	Диалоговые системы	
2.1.3	Машинный перевод	
2.1.4	Производственная практика	
2.1.5	Программирование на Python	
2.1.6	Спец. главы математики для машинного обучения	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Современные методы глубокого обучения для обработки естественного языка	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способность создавать и использовать модели и методы машинного обучения для анализа текстовой информации.	
Знать:	
ПК-2-31 современные программные средства для решения задач обработки и анализа изображений, в рамках обработки естественного языка.	
ПК-3: Способен создавать и внедрять информационные сервисы на основе обработки текстовой информации	
Знать:	
ПК-3-31 основные методы и алгоритмы компьютерного зрения для внедрения и использования информационных сервисов на основе обработки текстовой информации.	
ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей	
Знать:	
ОПК-2-31 знать стандартные алгоритмы и способ их использования в готовых библиотеках	
ПК-2: Способность создавать и использовать модели и методы машинного обучения для анализа текстовой информации.	
Уметь:	
ПК-2-У1 применять современные программные средства для решения задач обработки и анализа изображений, в рамках обработки естественного языка.	
ПК-3: Способен создавать и внедрять информационные сервисы на основе обработки текстовой информации	
Уметь:	
ПК-3-У1 использовать основные методы и алгоритмы компьютерного зрения для внедрения и использования информационных сервисов на основе обработки текстовой информации.	
ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей	
Уметь:	
ОПК-2-У1 применять проектировать и разрабатывать алгоритмы и программные средства, в рамках обработки естественного языка	
ПК-2: Способность создавать и использовать модели и методы машинного обучения для анализа текстовой информации.	

Владеть:
ПК-2-В1 современным инструментарием для создания и использования современные программные средства для решения задач обработки и анализа изображений, в рамках обработки естественного языка.
ПК-3: Способен создавать и внедрять информационные сервисы на основе обработки текстовой информации
Владеть:
ПК-3-В1 инструментарием и основными библиотеками и алгоритмами компьютерного зрения для внедрения и использования информационные сервисы на основе обработки текстовой информации.
ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей
Владеть:
ОПК-2-В1 навыками решения конкретных задач по обработке изображений, в рамках обработки естественного языка

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. Формирование изображений							
1.1	Вводная лекция, знакомство с дисциплиной основными изучаемыми вопросами и ее место /Лек/	3	1	ОПК-2-31 ПК-3-31 ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки. Основные понятия компьютерной обработки изображений		Р3
1.2	Использование гистограмм при обработке изображений, цветокоррекция и цветоредукция /Пр/	3	4	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Ознакомление и разворачивание среды разработки программ распознавания с использованием OpenCV /Ср/	3	32	ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ПК-3-В1 ПК-2-В1	Э1 Э2			
1.4	Устройство цифровой камеры /Лек/	3	1	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2			
	Раздел 2. Задачи и методы фильтрации изображений							
2.1	Фильтрация изображений /Пр/	3	4	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			

2.2	Задачи и методы фильтрации, модели, алгоритмы и реализации /Лек/	3	1	ОПК-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.		
2.3	Яркостные преобразования /Лек/	3	1	ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.4	Особые точки изображений. Детекторы углов /Лек/	3	2	ОПК-2-У1 ПК -2-У1	Л1.1Л2.1 Э2		КМ3	Р9
2.5	Детекторы областей /Лек/	3	2	ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1		КМ3	Р7
	Раздел 3. Задачи и методы сегментации изображений							
3.1	Сегментация и бинаризация изображений /Пр/	3	8	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Бинаризация и сегментация: задачи, модели и методы, особенности реализации /Лек/	3	1	ОПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Современные методы семантической сегментации /Лек/	3	1	ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1			
	Раздел 4. Задачи и методы выделения объектов на изображениях							
4.1	Выделение границ и объектов /Пр/	3	8	ОПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.2	Объекты на изображении: задачи, модели и методы, реализация /Лек/	3	1	ОПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Детекторы края (Канни, Собеля и другие). Детектирование отрезков и эллипсов. Преобразование Хаффа.		
4.3	Современные методы распознавания объектов /Лек/	3	1	ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э2			
	Раздел 5. Практические задачи обработки изображений и видеопотока							

5.1	Обработка видеопоследовательностей / Пр/	3	10	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2			
5.2	Практические задачи распознавания, обработка фото и видео данных /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Э1	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.	КМ6	Р8
5.3	Оптический поток и его применение /Лек/	3	1	ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э2			
5.4	Визуальная одометрия и SLAM /Лек/	3	1	ОПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э2			
5.5	Структура из движения /Лек/	3	1	ОПК-2-31	Л1.1Л2.1 Э2			

Раздел 6. Индивидуальная исследовательская работа								
6.1	Выбор темы ИДЗ, сбор и подготовка данных, формулировка задачи и критериев оценивания качества /Ср/	3	29	ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
6.2	Решение задачи и оформление отчета по ИДЗ /Ср/	3	32	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			

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	Тест №1 "Основы Pytorch"		https://forms.office.com/r/YQWWMi81bv
КМ2	Тест №2 "Image Classification with DIGITS"		https://forms.office.com/r/i97jHyhhFa
КМ3	Тест №3 "Getting Started with Deep Learning"		https://forms.office.com/r/5YPtESeZsQ
КМ4	Тест №4 "Getting Started with Image Segmentation"		https://forms.office.com/r/09Hx5wGd3p
КМ5	Тест №6 "Optimization and Deployment of TensorFlow Models with TensorRT"		https://forms.office.com/r/KcMDqtkdG0
КМ6	Тест №8 "AI Workflows for Intelligent Video Analytics with DeepStream"		https://forms.office.com/r/JDEbSKd9Ug

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
P1	Яркие преобразования		
P2	Пространственная фильтрация	ОПК-2-В1	
P3	Работа с внутренними и внешними параметрами камеры		
P4	Восстановление зашумленных изображений		
P5	Визуальная одометрия		
P6	Стереорекострукция		
P7	Исправление дисторсии объектива		

P8	Анализ оптического потока и убираение вибраций		
P9	Распознавание объектов на изображении		
P10	Сегментация изображений		

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

Экзаменационный билет включает 2 вопроса из списка вопросов для самостоятельной подготовки и 1 вопрос по выбору студента.

Пример экзаменационного билета:

1. фильтрация изображений - выделение краев
2. текстура (основные понятия, примеры использования)

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

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

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

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., Ильясова 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	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	ОС Linux (Ubuntu) / Windows
П.4	Python
П.5	Anaconda

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-828	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 31 рабочих мест, экран, доска

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.