

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 14.07.2023 17:33:38

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Нейронные сети в искусстве

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения цветных металлов

Направление подготовки

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Технологическое искусство

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	45	45	45	45
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

-, *асс., Беляева Екатерина Борисовна*

Рабочая программа

Нейронные сети в искусстве

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 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.04.02-МТМО-22-4.plx Технологическое искусство, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, Технологическое искусство, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения цветных металлов

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Солонин Алексей Николаевич, к.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Изучение методов цифровой обработки изображений с элементами машинного обучения.
1.2	Изучение основных типов изображений и способы их получения;
1.3	Решение типовых задач компьютерного зрения посредством методов анализа и обработки изображений;
1.4	Решение типовых задач компьютерного зрения посредством методов анализа видеопоследовательностей.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	История и теория междисциплинарного искусства	
2.1.2	История и философия искусства	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Производственная практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-12: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
Знать:	
ОПК-12-31 Знать методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни	
Знать:	
УК-6-31 Знает способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	
ОПК-12: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
Уметь:	
ОПК-12-У1 Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни	
Уметь:	
УК-6-У1 Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития; расставлять приоритеты.	
ОПК-12: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
Владеть:	
ОПК-12-В1 Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни	
Владеть:	
УК-6-В1 Владеет навыками совершенствования своей познавательной деятельности на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.	

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 курс							

1.1	Компьютерные зрение и нейронные сети – основные понятия /Лек/	2	2	ОПК-12-31	Л1.5 Э2	<p>История возникновения и направления компьютерного зрения. Понятие зрения. Основные особенности и отличия компьютерного зрения. Биологические предпосылки возникновения искусственных нейронных сетей. Структура человеческого мозга. Организация памяти в коре человеческого мозга. Биологические правдоподобные модели нейронов. Модели визуального восприятия. Типы функций активации нейронов. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов. Архитектура сетей. Сети прямого распространения. Рекуррентные сети.</p>		
-----	---	---	---	-----------	------------	---	--	--

1.2	Изображение и видеопоследовательность / Лек/	2	2	ОПК-12-31	Л1.2 Л1.7 Э1	<p>Определение изображения и видеопоследовательности, их структура. Организация хранения изображений и видеопоследовательности.</p> <p>Регистрация цифровых изображений.</p> <p>Особенности ключевых программных продуктов для решения задач компьютерного зрения. Улучшение изображения путем подборки функции преобразования.</p> <p>Эквализация изображения для выравнивания уровней яркости. Влияние выбора параметров эквализации на разрешение изображения.</p>		
	Раздел 2. Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения							

2.1	Виды нелинейной фильтрации. Медианная фильтрация /Лек/	2	2	ОПК-12-31	Л1.3 ЭЗ	<p>Пример медианного фильтра. Апертура фильтра. Устойчивые относительно фильтрации изображения.</p> <p>Распределение медианы случайных сигналов при предположении о существовании плотности распределения.</p> <p>Экспериментальная проверка. Нейробиологические истоки нейросетевых моделей. Элементы искусственных нейронных сетей.</p> <p>Структура нейронной сети. Основные понятия обучения нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения обучения нейронных сетей. Другие алгоритмы обучения нейронных сетей. Сигмоидальная нейронная сеть. Методы обучения сигмоидальных нейронных сетей.</p>		
-----	--	---	---	-----------	------------	--	--	--

						Радиальная нейронная сеть. Методы обучения радиальных нейронных сетей.		
	Раздел 3. Практические занятия							
3.1	Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss /Пр/	2	6	УК-6-У1 ОПК-12-У1	Л1.1 Э1	Занятие проводится с применением МАО-проектирование Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Применение гистограмм и выделение в них седловых точек. Морфологические преобразования сужения и расширения. Отыскание в изображении заданных шаблонов. Преобразования hit-miss.		
3.2	Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование функций, преобразование последовательностей, дискретное преобразование и его реализация FFT /Пр/	2	6	ОПК-12-31 ОПК-12-У1	Л1.2 Э7	Способы вычисления преобразования Фурье. Исследование спектра. Содержательный смысл компонентов спектра. Вычисление преобразования Фурье с помощью FFT. Применение преобразования Фурье для выравнивания текста и отыскания угла поворота изображения	КМ1	

3.3	Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров /Пр/	2	6	УК-6-У1	Л1.3 Э8	Занятия проводятся с применением МАО-проектирование Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Параллельное и последовательное соединение линейных фильтров. Нахождение передаточной функции.		
3.4	Специальные фильтры. Фильтры Канны, Собеля и Лапласа /Пр/	2	6	ОПК-12-В1	Л1.6 Э7	Фильтры для выделения границ в изображении Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. Применение фильтра Лапласа. Градиент изображения и фильтр Канны. Выбор параметров фильтрации в фильтре Канны.		

3.5	Особые точки изображений. Отыскание одинаковых точек на разных изображениях. Создание панорамного изображения /Пр/	2	6	ОПК-12-31	Л1.4 Э1	Занятие проводится с применением МАО-проектирование Понятие особой точки изображения . Особые точки Харисса. Выбор значений порога для выделения точки. Способ определения схожих участков в разных изображениях Упражнение на создание панорамы из двух изображений		
3.6	Построение дескрипторов точек. Инвариантность дескрипторов относительно поворотов. Дескрипторы на основе гистограмм /Пр/	2	6	УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.5 Э8	Методы построения дескрипторов в точках. Проверки инвариантности дескриптора относительно поворота. Способ построения гистограмм направлений. Искажение изображения . Получение оптического потока для характеристики искажения.	КМ2	
	Раздел 4. Создание творческого курсового проекта							
4.1	Аналитика референсов /Пр/	2	4	УК-6-31 ОПК-12-У1	Л1.7 Э3	просмотр в интернете выполненных арт-проектов с использованием нейронных сетей		

4.2	Подготовка концепций и реализация курсового творческого арт-проекта /Ср/	2	50	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-12-В1	Л1.3 Э5 Э8	Создание группового или индивидуального арт-проекта		P1
4.3	Создание видеодокументации реализованного арт-проекта /Ср/	2	7	УК-6-У1	Л1.1 Э6	Съемка, монтаж и заливка видеодокументации созданного арт-проекта в сети Интернет		
4.4	Публичная защита выполненных арт-проектов /Пр/	2	5	УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1	Л1.8 Э7	Публичная презентация выполненных проектов в рамках курса "Нейронные сети"		P1

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	Создание первых сгенерированных алгоритмом изображений с использованием StableGan2		
КМ2	Создание первых сгенерированных алгоритмом текстов с использованием Цепей Маркова		

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	Курсовой творческий проект		Создание группового или индивидуального арт-проекта на основе изученных материалов и программного обеспечения.

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

Экзамен не предусмотрен

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

Оценка по дисциплине складывается из:

1. Посещаемости контактных занятий (30%)
2. Выполнения практических упражнений в аудитории (20%)
3. Курсового творческого проекта (40%)
4. Созданной видео-документации выполненного арт-проекта (10%)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Комлева Н. В.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004
Л1.2	Златопольский Д. М.	Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л1.3	Мейер Б.	Инструменты, алгоритмы и структуры данных	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.4	Дроздов С. Н.	Структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Южный федеральный университет, 2016
Л1.5	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблишер, 2017
Л1.6	Черкасский Б. В.	Комбинаторные алгоритмы: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2006
Л1.7	Чуа Л. О., Пен-Мин Лин, Ильин В. Н.	Машинный анализ электронных схем (алгоритмы и вычислительные методы): практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Энергия, 1980
Л1.8	Лесникова В. А.	Мультимедийная презентация	Электронная библиотека	Королев: б.и., 2013

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Компьютерное зрение в промышленности. Лекция в Яндексе	https://habr.com/ru/company/yandex/blog/422087
Э2	Итоги развития компьютерного зрения за один год	https://habr.com/ru/post/346140
Э3	Журнал “Pattern Recognition and Image Analysis”	http://msdn.microsoft.com/library/ms123401
Э4	Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс].— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 358 с.	http://www.iprbookshop.ru/52144.html
Э5	Волкова М.А. Методы обработки и распознавания изображений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму.— СПб.: Университет ИТМО, 2016.— 46 с.	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-67286&theme=FEFU
Э6	3.Горожанина Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 84 с	http://www.iprbookshop.ru/75391.html
Э7	4.Гудфеллоу Я. Глубокое обучение [Электронный ресурс] / пер. с англ. А. А. Слинкина. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 652 с.	https://e.lanbook.com/book/107901
Э8	5.Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP [Электронный ресурс]/ А.В. Бовырин [и др.].— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 515 с.	http://www.iprbookshop.ru/79718.html

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Creative Cloud for teams All Apps Multiple Platforms Multi European Language

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Л-1010	Мастерская ArtTECH	<p>комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером с доступом к ИТС «Интернет»,</p> <p>Очки виртуальной реальности HTC VIVE PRO x 10 шт,</p> <p>Проектор Xiaomi Miija Laser Projection MJJGYY02FM x 3шт,</p> <p>Вычислительный модуль NVIDIA TESLA V100-SXM2-32GB,PG503 SKU203, (900- 2G503-0010-000), Generi OEM x 1 шт.</p> <p>Акустическая система BEHRINGER PPA500BTx1 шт</p> <p>Акустическая система Behringer B115W x 2 шт.</p> <p>Колонки Microlab 2.0 x 2 шт.</p> <p>Телевизор ЖК 50" Samsung/ 50", Ultra HD, Smart TV, Wi-Fi, Voice, PQI 2000, DVBT2/C/S2, Bluetooth, CI+(1.4), 20W, 2HDMI, TITAN GRAY x 5 шт.</p> <p>Паяльники (20 шт)</p> <p>Держатель «третья рука» для пайки (10 шт)</p> <p>Проектор EPSON EB-L610U (1 шт)</p> <p>3d принтер (1 шт)</p> <p>Наушники Panasonic (6 шт)</p> <p>Сетевые фильтры (35 шт)</p> <p>Вебкамера ASUS Webcam C3 вебкамера (1080p, 30fps, FHD (1920 x 1080) x 2 шт</p> <p>Микрофон MAONO AU-A04TR x 1 шт</p> <p>Автоматизированное рабочее место</p>
--------	--------------------	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения материалов учебного курса «Нейронные сети в искусстве» предлагаются разнообразные формы работ: работа на практических занятиях, работа с учебной и научной литературой, участие в дискуссии, выполнение итогового курсового проекта.