

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 14:16:00

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 автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль Технологическое искусство

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 2

### 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 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.04.03-МПИ-23-3.plx Технологическое искусство, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, Технологическое искусство, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Коржов Евгений Геннадьевич, 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Арт-критика и работа с текстами	
2.2.2	Кураторская деятельность	
2.2.3	Производственная практика	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-7-33 Владеет навыками применения методов научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	
ОПК-7-31 Знает логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними.	
ОПК-7-32 Анализировать профессиональную информацию. Представлять ее в виде аналитических обзор.	
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4-31 Знает новые научные принципы и методы исследований;	
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-6-31 Знает способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-4-У1 Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований	
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-6-У1 Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития; расставлять приоритеты.	
<b>Владеть:</b>	
УК-6-В1 Владеет навыками совершенствования своей познавательной деятельности на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.	
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-4-В1 Владеет способностью на практике применять научные принципы и методы исследований; навыками обработки и анализа результатов моделирования	

## 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
	<b>Раздел 1. Введение в курс</b>							
1.1	Компьютерное зрение и нейронные сети – основные понятия /Лек/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-7-31	Л1.5 Э2	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 и правдоподобные модели нейронов. Модели визуального восприятия. Типы функций активации нейронов. Представление нейронных сетей с помощью направленных графов. Архитектура сетей. Сети прямого распространения. Рекуррентные сети.		

1.2	Изображение и видеопоследовательность / Лек/	2	2	ОПК-4-У1 ОПК-7-32	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>		
	<p><b>Раздел 2. Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения</b></p>							

2.1	Виды нелинейной фильтрации. Медианная фильтрация /Лек/	2	2	ОПК-4-В1 ОПК-7-33		<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.</p> <p>Нейробиологические истоки нейросетевых моделей.</p> <p>Элементы искусственных нейронных сетей.</p> <p>Структура нейронной сети.</p> <p>Основные понятия обучения нейронных сетей.</p> <p>Градиентные алгоритмы обучения нейронных сетей.</p> <p>Алгоритм обратного распространения обучения нейронных сетей.</p> <p>Другие алгоритмы обучения нейронных сетей.</p> <p>Сигмоидальная нейронная сеть. Методы обучения сигмоидальных нейронных сетей.</p>		
-----	--	---	---	----------------------	--	---	--	--

						Радиальная нейронная сеть. Методы обучения радиальных нейронных сетей.		
	<b>Раздел 3. Практические занятия</b>							
3.1	Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss /Пр/	2	6	ОПК-4-В1	Л1.1	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-7-33	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.		

3.3	Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров /Пр/	2	6	ОПК-7-33	Л1.3	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-4-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-7-33	Л1.4	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	ОПК-4-В1	Л1.5	Методы построения дескрипторов в точках. Проверки инвариантности дескриптора относительно поворота. Способ построения гистограмм направлений. Искажение изображения . Получение оптического потока для характеристики искажения.		
	<b>Раздел 4. Создание творческого курсового проекта</b>							
4.1	Аналитика референсов /Пр/	2	4	УК-6-31	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	Э5 Э8	Создание группового или индивидуального арт-проекта		P1
4.3	Создание видеодокументации реализованного арт-проекта /Ср/	2	7	УК-6-У1	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	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	<a href="https://habr.com/ru/company/yandex/blog/422087">https://habr.com/ru/company/yandex/blog/422087</a>
Э2	Итоги развития компьютерного зрения за один год	<a href="https://habr.com/ru/post/346140">https://habr.com/ru/post/346140</a>
Э3	Журнал “Pattern Recognition and Image Analysis”	<a href="http://msdn.microsoft.com/library/ms123401">http://msdn.microsoft.com/library/ms123401</a>
Э4	Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс].— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 358 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52144.html">http://www.iprbookshop.ru/52144.html</a>
Э5	Волкова М.А. Методы обработки и распознавания изображений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму.— СПб.: Университет ИТМО, 2016.— 46 с.	<a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-67286&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-67286&amp;theme=FEFU</a>
Э6	3.Горожанина Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 84 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75391.html">http://www.iprbookshop.ru/75391.html</a>
Э7	4.Гудфеллоу Я. Глубокое обучение [Электронный ресурс] / пер. с англ. А. А. Слинкина. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 652 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107901">https://e.lanbook.com/book/107901</a>
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.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79718.html">http://www.iprbookshop.ru/79718.html</a>

#### 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

--