

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор ФЭИТ  
Дата подписания: 17.07.2024 10:21:07  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
А.Г. Балашов  
«ФЭИТ» 04 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Искусственный интеллект»**

Направление подготовки - 01.04.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) «Математические методы моделирования и анализа данных»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-2</b> Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.ИИ.</b> Способен создавать и исследовать новые математические методы и разрабатывать программное обеспечение, предназначенные для автоматической обработки изображений на основе технологий искусственного интеллекта	<b>Знает</b> методы обработки изображений на основе технологий искусственного интеллекта. <b>Умеет</b> применять методы искусственного интеллекта для построения систем компьютерного зрения. <b>Имеет опыт</b> деятельности по созданию прикладного программного обеспечения в области систем компьютерного зрения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы

Входные требования к дисциплине – знание ряда разделов математики (линейная алгебра и аналитическая геометрия, математическая статистика, комбинаторика, элементы математического анализа, вычислительная математика) и базовые знания методологии разработки на языке программирования Python.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	6	216	32	32	-	116	Эк (36)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование Модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Инструментальные средства обработки изображений в области искусственного интеллекта	14	14	-	50	Контрольная работа №1
2. Практическое применение нейронных сетей при построении систем искусственного интеллекта	18	18	-	66	Контрольная работа №2
					Защита проекта

##### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Инструментальное программное обеспечение для систем интеллектуальной обработки информации (dvc, docker, python, git)
	2	2	Анализ табличных данных
	3	2	Свёрточные нейронные сети и классификация изображений
	4	2	Нейросетевые детекторы положения объектов на изображении
	5	2	Нейросетевые методы поиска особых точек OpenPose
	6	2	GANs – соревнующиеся генерирующие нейронные сети
	7	2	Способы подготовки данных для обучения нейронных сетей
2	8	2	Методы ускорения нейросетевых вычислений
	9	2	Классические методы компьютерного зрения: вычитание фона
	10	2	Классические методы компьютерного зрения: вычисление точек особенностей. Усиление метода нейронными сетями
	11	2	Обобщённые дескрипторы изображений, tripletloss
	12	2	Реккурентные нейронные сети в компьютерном зрении. GRU, LSTM, visual question answering
	13	2	Обучение с подкреплением

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	14	2	Нейросети-трансформеры
	15	2	Обзор методов обработки естественного языка: мешок слов, tf-idf
	16	2	Нейросетевые методы обработки текстов

#### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лаб. работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Практическое занятие по освоению git, dvc, python.
	2	2	Освоение scikit-learn, pandas.
	3	2	Обучение нейронной сети-классификатора по распознаванию строительных касок на изображении.
	4	2	Построение детектора людей без строительных касок.
	5	2	Построение детектора людей без строительных касок на основе OpenPose
	6	2	Запуск примера программы по обучению генерирующих состязательных нейронных сетей
	7	2	Практическая работа с системой разметки видео cvat.
2	8	2	Применение модуля квантования нейронных сетей из tensorflow
	9	2	Запуск примеров по поиску изменений на сцене
	10	2	Запуск примера с модулем построения панорамных изображений
	11	2	Построение изображения по распознаванию лиц.
	12	2	Построение примера с генерацией описаний изображений
	13	2	Запуск обучения игровой стратегии на основе обучения с подкреплением
	14	2	Запуск примера обучения нейросети на основе трансформеров
	15	2	Построение примера с классификацией текстов
	16	2	Использование текстовых нейросетевых трансформеров

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	20	Подготовка к контрольной работе №1
2	20	Подготовка к контрольной работе №2
1-2	56	Разработка проекта автоматической системы распознавания средств индивидуальной защиты на основе OpenPose, подготовка к защите проекта
1-2	20	Подготовка к зачёту

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины
- ✓ Хамухин А.В. Презентации лекций и примеры программного кода – URL: <https://github.com/anakham/MIET.AI.Course> (дата обращения: 15.12.2023)

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

- 1 Шапиро Л. Компьютерное зрение : Пер. с англ.: Учеб. пособие / Л. Шапиро, Стокман Дж. - 3-е изд., электронное. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2015. - 763 с. - (Лучший зарубежный учебник). - URL: <https://e.lanbook.com/book/84096> (дата обращения: 15.12.2023).
- 2 Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С. В. Умняшкин. – 5-е изд., испр. И доп. – Москва : Техносфера, 2019. – 550 с. – (Мир цифровой обработки). – URL: <https://e.lanbook.com/book/140543> (дата обращения: 15.12.2023).
- 3 Галушкин, А. И. Нейронные сети. Основы теории / А. И. Галушкин. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. – 496 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/5144> (дата обращения: 15.12.2023)

#### Периодические издания

1. Техническое зрение: электронный научно-технический журнал / Институт космических исследований РАН; ФГУП "Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем"; Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. - Москва: ГосНИИАС, 2013 - . - URL: <http://magazine.technicalvision.ru/>

(дата обращения: 24.12.2023). - Режим доступа: свободный. - ISSN 2312-3699. - Текст : электронный.

2. Искусственный интеллект и принятие решений: научный журнал / ФГУ "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН". - Москва: ФИЦ "Информатика и управление" РАН, 2008 - . - URL: <http://www.aidt.ru/index.php?lang=ru> (дата обращения: 24.12.2023). - Режим доступа: свободный; Переводная версия SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION PROCESSING (составной журнал). - ISSN 2071-8594. - Текст: электронный.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 24.12.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
2. CVP: Фонд компьютерного зрения, открытый доступ. - URL: <https://openaccess.thecvf.com/menu> (дата обращения 24.12.2023). - Режим доступа: свободный.
3. ФИПС: Федеральный институт промышленной собственности: сайт. - Москва, 2009 -. - URL: <https://www.fips.ru/elektronnye-servisy/> (дата обращения 24.12.2023). - Режим доступа: свободный.
4. Espacenet: Патентный поиск: сайт. -URL: <https://worldwide.espacenet.com> (дата обращения 24.12.2023). - Режим доступа: свободный.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Дисциплина реализуется путем проведения лекционных и лабораторных занятий по расписанию в аудиториях вуза и внеаудиторной самостоятельной работы.

Лабораторные работы проходят в форме обсуждения технологий и методов решения задач, задания лабораторных работ выполняются непосредственно на занятиях.

Важным элементом обучения является выполнение проектного задания. Отчёт по нему оформляются в электронном виде и размещается в разделе ОРИОКС «Домашние задания». После получения замечаний работа может быть скорректирована. Защита проектного задания проходит очно, во время лабораторных занятий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Дополнительно для взаимодействия преподавателя со студентом с целью оперативного консультирования по вопросам выполнения проектного задания используется электронная почта, программы и Skype.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах: презентации лекций и примеры программного кода, URL: <https://github.com/anakham/MIET.AI.Course>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ)	Операционная система Ubuntu версии 22.04, python 3.10, pytorch, tensorflow, scikit-learn, opencv, git, VSCode, браузер Google Chrome, docker, пакетные менеджеры apt и snap
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Ubuntu версии 22.04, python 3.10, pytorch, tensorflow, scikit-learn, opencv, git, VSCode, браузер Google Chrome, docker, пакетные менеджеры apt и snap
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Ubuntu версии 22.04, python 3.10, pytorch, tensorflow, scikit-learn, opencv, git, VSCode, браузер Google Chrome, docker, пакетные менеджеры apt и snap

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОНД по подкомпетенции ОПК-2.ИИ «Способен создавать и исследовать новые математические методы и разрабатывать программное обеспечение, предназначенные для автоматической обработки изображений на основе технологий искусственного интеллекта».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

#### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекции и лабораторные работы проводятся контактно в соответствии с расписанием (2 часа лекций, 2 часа лабораторных работ в неделю). Посещение лекций и лаборатор-

ных работ обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации (их посещать необязательно).

Перечень доступных студентам учебно-методических материалов приведен в п. 5, 6, 7.

Подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания изложено в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины».

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Система контроля включает мероприятия текущего контроля. Текущий контроль состоит из двух контрольных работ и защиты проектного задания. Выполнение заданий лабораторных работ учитывается в активности.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и активность. Максимальный суммарный балл – 100.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение, вплоть до полной их потери (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Преподаватель кафедры ВМ-1 д.т.н.  /А. В. Хамухин/

Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект» по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Математические методы моделирования и анализа данных», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.03 2024 года, протокол № 8 ..

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова/