

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 18.04.2024 15:04:01

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bca882b8d603

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

18.04 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Сверточные нейросети в компьютерном зрении»

Направление подготовки - 09.04.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) - «Системное программирование и противодействие киберугрозам», «Программная инженерия знаний и компьютерные науки»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-7 Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях		<p>Знания математических основ построения и обучения и СНС, методов инициализации НС и алгоритмов градиентного спуска, основных видов архитектур СНС</p> <p>Умения строить архитектуры СНС в соответствии с решаемой задачей, выбирать параметры обучения, функции активации.</p> <p>Опыт применения различных архитектур СНС при решении различных задач компьютерного зрения</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования: сформированность компетенций, определяющих готовность использовать современные технологии программирования, применять их в практической деятельности, применять основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.

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	4	4	144	16	32	-	96	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Создание и обучение сверточных нейронных сетей	8	16	-	48	Контроль выполнения и защита лабораторных работ
					Контроль выполнения и защита ДЗ 1
2. Использование сверточных нейронных сетей в компьютерном зрении	8	16	-	48	Контроль выполнения и защита лабораторных работ
					Контроль выполнения и защита ДЗ 2

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Машинное обучение и нейронные сети. Задачи машинного обучения. Виды нейронных сетей.
	2	2	Теорема Байеса. Гипотеза максимального правдоподобия (ML). Задача оптимизации в машинном обучении. Градиентный спуск.
	3	2	Задача линейной классификации. Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Персептрон. Функции активации персептрона.
	4	2	Многослойный персептрон. Обучения глубоких нейронных сетей. Обратное распространение ошибки. Стохастический градиентный спуск. Мини батчи. Метод инерции.
2	5	2	Сверточные нейронные сети. Применение сверточных нейронных сетей для анализа изображений. Операция свертки. Карты признаков, pooling, padding и striding. Обучение СНС. Архитектура Inception.
	6	2	Автокодировщики (автоэнкодеры). Линейный сжимающий автоэнкодер. Деформирующий автоэнкодер. Вариационный автоэнкодер. Шумоподавляющий автоэнкодер. Разреженный автоэнкодер. Сверточный автоэнкодер.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	7	2	Нейронные сети с архитектурой YOLO. Задачи обнаружения и сопровождения объектов. Построение якорных прямоугольников. Метрика IoU.
	8	2	Нейронные сети с полной сверткой. Семантическая сегментация. U-Net архитектура. Предварительно обученные нейронные сети U-Net архитектуры.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторного занятия	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Создание архитектуры нейронной сети в colab research.google.com. Линейная регрессия.
	2	4	Логистическая регрессия.
	3	4	Многослойный перцептрон и распознавание рукописных цифр
	4	4	Распознавание рукописных цифр с помощью двухслойной сверточной нейронной сети.
2	5	4	Распознавание изображений с помощью глубокой сверточной нейронной сети.
	6	4	Автокодировщики (автоэнкодеры).
	7	4	Нейронные сети с архитектурой YOLO. Задачи обнаружения и объектов на основе предварительно обученных нейронных сетей.
	8	4	Семантическая сегментация

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	12	Изучение литературы по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов по лабораторным работам.

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
	36	Выполнение ДЗ 1 «Изучение приемов программирования архитектуры сверточных нейронных сетей библиотеки TensorFlow с помощью языка Python»
2	12	Изучение литературы по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов по лабораторным работам.
	36	Выполнение ДЗ 2 «Особенности построения сверточных нейронных сетей»

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/>):

Общие документы

- ✓ Методические указания студентам по освоению дисциплины
- ✓ Список литературы

Модули 1-2:

- ✓ Теоретические сведения
- ✓ Методические указания по выполнению домашних заданий
- ✓ Методические указания по выполнению лабораторных работ

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Прикладные задачи свёрточных нейронных сетей : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. Р. Федоров, П. А. Федоров [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - Москва : МИЭТ, 2020. - 76 с. - ISBN 978-5-7256-0950-9 .
2. Основы нечеткой логики и нейросетевые алгоритмы : учебно-методическое пособие / А. П. Ширяев, А. Ф. Петрова, Е. Н. Петров [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: МИЭТ, 2020. - 88 с.
3. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / А.Б. Барский. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 176 с. - (Прикладные информационные технологии). - ISBN 5-279-02757-X : 60-00

4. Осовский С. (Osowski S.). Нейронные сети для обработки информации = Sieci neuronowe do przetwarzania informacji / S. Osowski. - Warszawa, 2000 : Пер. с пол. I С. Осовский. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 344 с. - ISBN 83-7207-187-X; 5-279- 02567-4

Периодические издания

1. Supercomputing Frontiers And Innovations : An International Open Access Journal. / Издательский центр Южно-Уральского государственного университета. - Челябинск : ЮУрГУ, 2014 - . - URL : <https://superfri.org/superfri/index> (дата обращения: 19.11.2023)
2. Программные системы : теория и приложения : Электронный научный журнал / Ин-т программных систем им. А.К. Айламазяна РАН. - Переславль-Залесский, 2010 - . - URL : <http://psta.psir.ru/archives/archives.html> (дата обращения: 19.11.2023)
3. Естественные и технические науки / Издательство "Спутник+". - М. : Спутник+, 2002 - . - URL : <http://www.sputnikplus.ru/> (дата обращения: 19.11.2023)
4. История науки и техники: Научный журнал / Издательство "Научтехлитиздат". - М. : Научтехлитиздат, 1999 - . - URL : https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8759 (дата обращения: 19.11.2023)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. SWRIT. Профессиональная разработка технической документации: сайт. - URL: <https://www.swrit.ru/gost-esp.html> (дата обращения: 20.07.2023)
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.07.2023). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ
3. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения : 20.07.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт /ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 20.07.2023)
5. Национальный открытый университет ИНТУИТ: сайт. - Москва, 2003-2021. - URL: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 20.07.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>).

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение: «Расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания в мини-группах и индивидуально. Работа поводится по следующей схеме:

аудиторная работа (обсуждение с отработкой типового задания с последующим обсуждением) - СРС (онлайновая работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, рецензированием с последующей доработкой и подведением итогов).

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, SberJazz.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы: шаблоны и примеры оформления выполненной работы, разъясняющий суть работы видеоролик, требования к выполнению и оформлению результата.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы:

1. Лекция 1. Нейронные сети. Теоретические результаты - канал YouTube «Computer Science Center» - URL: https://www.youtube.com/watch?v=orgXaiB6z58&ab_channel=ComputerScienceCenter (Дата обращения: 20.02.2024).

2. Разбор примеров применения нейронных сетей - канал YouTube «Нейронные сети» - URL: https://www.youtube.com/watch?v=X5t7mx7qV0c&ab_channel=Нейронныесети (Дата обращения: 20.02.2024).

3. Вебинар "Нейросети и глубокое обучение" - канал YouTube «StatSoftRussia» - URL: https://www.youtube.com/watch?v=S9-p2fgz5IE&ab_channel=StatSoftRussia (Дата обращения: 20.02.2024).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Аудитория с комплектом мультимедийного оборудования	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, Octave, MATLAB

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, Octave, MATLAB

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции ОПК-7 «Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены 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

В дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа. Форма промежуточного контроля - зачет с оценкой.

В ходе курса студенты выполняют индивидуальные практические задания по темам занятий, результаты которых используют при подготовке и выполнении итогового задания. В завершении каждого модуля студенты защищают свои итоговые работы.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся консультационные занятия. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительно-балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 70 баллов) и сдача зачета (до 30 баллов). По сумме баллов выставляется

итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены в ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru/>).

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9-12 учебных недель, 13-18 учебных недель.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института СПИНТех, к.т.н.



/ А.Р. Федоров /

Рабочая программа дисциплины «Сверточные нейросети в компьютерном зрении» по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», направленности (профилю) «Системное программирование и противодействие киберугрозам», «Программная инженерия знаний и компьютерные науки» разработана в институте СПИНТех и утверждена на заседании Института 15.04 2024 года, протокол №10

Директор института СПИНТех  / Л.Г. Гагарина /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценке качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /