

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.02 Компьютерное зрение и обработка изображений

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль)

27.03.03 Системный анализ и управление

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд. техн. наук, доцент, Алексей Александрович Даничев

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний по принципам обработки изображений.

В курсе рассматриваются ключевые методы и алгоритмы обработки и распознавания изображений. В программу курса входят введение в машинное обучение, классификация изображений и выделение объектов, построение и использование больших коллекций изображений, использование свёрточных нейронных сетей.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Студент должен:

Уметь применять предобученные нейронные сети для обработки изображений.

Владеть навыками конструирования нейронных сетей, их обучения на графическом процессоре.

Знать базовый математический аппарат нейронных сетей.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-6: Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии	
ОПК-6.1: Разрабатывает алгоритмы и программы, основанные на методах моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем	Уметь применять предобученные нейронные сети для обработки изображений. Владеть навыками конструирования нейронных сетей, их обучения на графическом процессоре.
ОПК-6.2: Совершенствует реализуемые методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей реально функционирующих систем для последующего практического применения в области техники и технологии	Знать базовый математический аппарат нейронных сетей.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=18925>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	с
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Компьютерное зрение и обработка изображений									
	1. Введение в компьютерное зрение	4							
	2. Введение в компьютерное зрение							4	
	3. Введение в машинное обучение	4							
	4. Строим первую нейронную сеть			6					
	5. Нейрон и нейронная сеть							4	
	6. Обработка изображений	4							
	7. Классификация в PyTorch			4					
	8. Обработка изображений							4	
	9. Графы вычислений	4							
	10. Классификация рукописных чисел полносвязанной сетью			4					
	11. Графы вычислений							4	
	12. Градиентный спуск	4							

13. Распознавание рукописных чисел свёрточной нейросетью			4					
14. Градиентный спуск							4	
15. Бинарная кросс-энтропия	4							
16. Регуляризация и нормализация			8					
17. Бинарная кросс-энтропия							4	
18. Многоклассовая классификация.	4							
19. Решаем задачу классификации на датасете CIFAR			4					
20. Многоклассовая классификация.							4	
21. Свёрточные нейронные сети	4							
22. Метод максимального правдоподобия			4					
23. Свёрточные нейронные сети							4	
24. Метод максимального правдоподобия	4							
25. Transfer learning на примере соревнования на Kaggle			2					
26. Transfer learning на примере соревнования на Kaggle							4	
Всего	36		36				36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных(Москва: ДМК Пресс).
2. Шапиро Л., Стокман Д., Богуславский А. А., Соколов С. М. Компьютерное зрение(Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").
3. Гарсия Г. Б. Обработка изображений с помощью OpenCV(Москва: ДМК Пресс).
4. Евсютин О. О. Сжатие цифровых изображений(Москва: Горячая линия-Телеком).
5. Маглинец Ю.А., Гук А.П., Перфильев Д.Д. Цифровая обработка изображений: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.10 Интеллектуальные информационные системы] (Красноярск: СФУ).
6. Гуляев Ю. В., Никитов С. А., Потапов А. А., Пахомов А. А., Герман В. А., Потапов А. А. Новейшие методы обработки изображений(Москва: Физматлит).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Windows 7 (Программа Microsoft Imagine. Program Subscription ID: 1123cfb6-9751-4a96-af17-d42a2bc9f6fP
2. Python

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Система электронного обучения Сибирского федерального университета (e.sfu-kras.ru), электронные информационно-справочные ресурсы научной библиотеки СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru>).

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные аудитории для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, содержащие специализированную мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа к системе виртуальных машин; демонстрационное оборудование (интерактивная доска обратной проекции, проектор, экран для проектора), маркерная доска, доступ к беспроводной сети WI-FI. А также помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.