

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

2021

## **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
<b>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</b>	
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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
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
<b>1. Компьютерное зрение и обработка изображений</b>									
	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.