

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

Б1.В.04 Автоматизация машинного обучения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.04.01.13 Инженерия искусственного интеллекта

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.т.н., Профессор, Сопов Е.А.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является глубокое освоение системных принципов автоматизации машинного обучения в системах искусственного интеллекта, современных концепций формирования требований, проектирования комплексных решений и управления процессом машинного обучения, а также приобретение профессиональных навыков и умений при использовании прикладных инструментов автоматизации машинного обучения как на уровне отдельных моделей, так и при построении пайплайнов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины включают:

1. Изучение основных этапов процесса машинного обучения от постановки задачи до финальной утилизации модели.
2. Постановка задач автоматизации отдельных этапов: поиск по решетке, формализация оптимизационных постановок.
3. Изучение современных методов структурной и параметрической оптимизации.
4. Обзор гибридных нейро-эволюционных подходов машинного обучения.
5. Изучение подходов к построению конвейерных систем машинного обучения (пайплайнов).
4. Обзор моделей и прикладных решений развёртывания моделей.

### 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>ПК-1: Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</b>	
ПК-1.1: Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Основные понятия и методы ML и KDD Основные понятия и методы, современное положение дел в области ML и KDD Методы проектирования ML и KDD Формализовать проблему предметной области как одну из задач машинного обучения Формализовать проблему предметной области как одну из задач машинного обучения и сформулировать задачу проектирования алгоритмов ML и KDD Формализовать проблему предметной области как одну из задач машинного обучения и сформулировать задачу автоматического проектирования алгоритмов ML и KDD

	<p>Инструментами ML и KDD</p> <p>Инструментами проектирования и управления ML и KDD</p> <p>Инструментами автоматического проектирования и управления ML и KDD</p>
<p>ПК-1.2: Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>	<p>Основные предметные методы ML и KDD (анализа данных, текст, изображения, видео)</p> <p>Основные предметные методы ML и KDD и перспективные гибридные подходы</p> <p>Подходы к автоматизации проектирования предметных методов ML и KDD</p> <p>Провести системный анализ предметной области и сформулировать задачу ML и KDD</p> <p>Провести системный анализ предметной области, сформулировать задачу ML и KDD, обосновать выбор средств</p> <p>Провести системный анализ предметной области, сформулировать задачу ML и KDD, сформулировать задачу автоматизации проектирования алгоритмов ML и KDD</p> <p>Инструментами ML и KDD</p> <p>Инструментами проектирования и управления ML и KDD</p> <p>Инструментами автоматического проектирования и управления ML и KDD</p>
<p>ПК-1.3: Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определение критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>Стандарты описания MIOps</p> <p>Стандарты описания и гибкие методы MIOps</p> <p>Требования к разработке стандартов MIOps</p> <p>Формулировать единые требования к ПО и техническому обеспечению систем ИИ</p> <p>Формулировать единые требования к ПО и техническому обеспечению систем ИИ открытых систем</p> <p>Формулировать единые требования к ПО и техническому обеспечению систем ИИ с учетом вопросов этики и безопасности</p> <p>Инструментами ML и KDD</p> <p>Инструментами проектирования и управления ML и KDD</p> <p>Инструментами автоматического проектирования и управления ML и KDD</p>
<p><b>ПК-2: Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</b></p>	

ПК-2.1: Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем,	базовые модели представления знаний современные модели представления знаний модели представления знаний в системах ИИ
основанных на знаниях	использовать программные компоненты представления знаний адаптировать программные компоненты представления знаний создавать программные компоненты представления знаний методами и моделями представления знаний методами настройки моделей представления знаний методами проектирования моделей представления знаний
ПК-2.2: Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем, основанных на знаниях	методы оценки моделей, основанных на знаниях методы построения методики экспериментов, основанных на знаниях методы построения методики экспериментов и анализа результатов оценки моделей, основанных на знаниях на основе данных экспериментов делать выводы об эффективности моделей на основе данных экспериментов делать выводы об эффективности моделей и обосновывать их выбор на основе данных экспериментов делать выводы об эффективности моделей и формулировать задачи адаптации моделей методами экспериментальной проверки моделей методами экспериментальной проверки моделей и оценки результатов экспериментов методами экспериментальной проверки моделей, оценки результатов экспериментов и построения рекомендаций по совершенствованию моделей

#### 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=35929>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Сем естр	
		1	2
<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>5 (180)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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. Жизненный цикл ML и KDD, основные этапы и модели</b>											
		1. Введение в AutoML		6							
		2. Модель нейронной сети "from scratch" для задач регрессии и классификации Задание				6					
		3. Проектирование моделей МО. Формирование пространства поиска		12							
		4. Нейронные сети Tensorflow				12					
		5. Формирование конвейеров ML на языке Питон							72		
<b>2. Гибридные методы автоматизации проектирования моделей машинного обучения</b>											
		1. Эволюционные вычисления для проектирования МО		4							
		2. Реализация бинарного ГА комбинаторной оптимизации				4					
		3. Автоматизация алгоритмов оптимизации		4							
		4. Реализация алгоритма SHADE				4					
		5. Редукция нейронных сетей, прозрачные сети		5							

6. Редукция нейронных сети в Tensorflow			5					
7. Задачи сверхбольшой размерности (LSGO), суррогатные модели	5							
8. Методы декомпозиции в ЭА для задач сверхбольшой размерности			5					
9. Методы NAS в системах Keras, Tensorflow, Pytorch.							108	
Всего	36		36				180	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Маккинли У. Python и анализ данных(Москва: ДМК Пресс).
2. Коэльо Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python (Москва: ДМК Пресс).
3. Антонио Д., Суджит П. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow(Москва: ДМК Пресс).
4. Пантелеев А. В., Летова Т. А. Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие для технических вузов(Москва: Высшая школа).
5. Рашка С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения(Москва: ДМК Пресс).

### **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. Python 3.8 или выше.
2. Вэб браузер на основе Chrome с доступом в интернет.

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

## **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)**

Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, доступ к системе виртуальных машин, демонстрационное оборудование: интерактивная доска обратной проекции; доступ к беспроводной сети WI-FI, маркерная доска.

Занятия организуются с учетом возможности работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.