

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
ПК-1: Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	
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>ПК-2: Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	

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

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
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1 (36)		
Самостоятельная работа обучающихся:	5 (180)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

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
1. Жизненный цикл ML и KDD, основные этапы и модели											
		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		
2. Гибридные методы автоматизации проектирования моделей машинного обучения											
		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.