

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ИСТ

_____ Данилов О. Ф.

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: **Машинное обучение**

направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Интеллектуальных систем и технологий для направления 09.04.04 Программная инженерия направленность (профиль) Программная инженерия систем искусственного интеллекта

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в получении теоретических основ теории обучения машин, включая дискриминантный, кластерный и регрессионный анализ, овладение навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных.

Основные задачи дисциплины «Машинное обучение» заключаются в следующем:

- формирование знаний и умений в области использования основ машинного обучения, необходимых в качестве фундамента направления;
- получение навыков, позволяющих использовать методы машинного обучения для проектирования и разработки систем искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Теоретические основы программирования», «Методы вычислений», «Модели и методы интеллектуального анализа» и служит основой для выполнения научно-исследовательской выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины «Машинное обучение» направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-2. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей.	ПКС-2.1 Осуществляет руководство проектом по построению архитектуры комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Знать (З1) методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных
		Уметь (У1) решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных
		Владеть (В1) навыком технологического экспертирования систем на основе больших данных
ПКС-3 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований в различных предметных областях	ПКС-3.2 Разрабатывает и применяет методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач в области искусственного интеллекта	Знать (З2) классы методов и алгоритмов машинного обучения
		Уметь (У2) ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
		Владеть (В2) навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий

4. Объем дисциплины «Машинное обучение»

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			

							и
Очная	2 / 4	10	10	-	52	-	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины: очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб				
1	1	Введение в курс.	1	-	--	4	5	ПКС-2.1 ПКС-3.2	Устный опрос, защита индивидуальной домашней работы, контрольная работа
2	2	Этапы жизненного цикла решения.	1	-	-	6	7		
3	3	Подготовка данных.	1	1	-	6	8		
4	4	Информационное обучение.	1	1	-	6	8		
5	5	Обучение на основе сходства.	1	2	-	6	9		
6	6	Вероятностное обучение.	1	2	-	6	9		
7	7	Обучение на основе ошибок.	1	2	-	6	9		
8	8	Оценка моделей.	2	2	-	6	10		
9	9	Перспективы.	1	-	-	6	7		
	зачет							ПКС-2.1 ПКС-3.2	тест
Итого:			10	10	-	52	72		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение в курс». Прогноз. Машинное обучение и основные принципы работы. Жизненный цикл. Основные инструменты. Перспективы развития машинного обучения.

Раздел 2. «Этапы жизненного цикла решения». Преобразование проблемы в аналитическую модель. Оценка возможности реализации. Подготовка данных. Проектирование и реализация.

Раздел 3. «Подготовка данных». Качество данных. Обзор. Определение проблем. Обработка пропущенных значений и выбросов. Визуализация отношений между признаками. Ковариация и корреляция. Нормализация. Статистическое группирование. Формирование выборки..

Раздел 4. «Информационное обучение» Основы. Пространство признаков. Измерение сходства с помощью расстояния. Алгоритм ближайшего соседа. Обработка зашумленных данных. Поиск. Нормализация данных. Прогнозирование непрерывных целевых признаков. Меры сходства. Отбор признаков.

Раздел 5. «Обучение на основе сходства». Теорема Байеса. Байесовское прогнозирование. Условия факторизации. Наивная Байесовская модель. Сглаживание. Функция плотности. Группирование. Байесовские сети.

Раздел 6. «Вероятностное обучение». Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Градиентный спуск. Скорость обучения. Интерпретация моделей. Определение скорости обучения. Обработка категориальных признаков. Моделирование нелинейных зависимостей. Многоклассовая логистическая регрессия.

Раздел 7. «Обучение на основе ошибок». Оценочный эксперимент. Показатели эффективности. Статистика Колмогорова-Смирнова. Оценка моделей после внедрения.

Раздел 8. «Оценка моделей». Оценочный эксперимент. Показатели эффективности. Статистика Колмогорова-Смирнова. Оценка моделей после внедрения.

Раздел 9. «Перспективы». Перспективы развития методов машинного обучения. Выбор метода машинного обучения.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	1	Введение в курс.
2	2	1	Этапы жизненного цикла решения.
3	3	1	Подготовка данных.
4	4	1	Информационное обучение.
5	5	1	Обучение на основе сходства.
6	6	1	Вероятностное обучение.
7	7	1	Обучение на основе ошибок.
8	8	2	Оценка моделей.
9	9	1	Перспективы.
Итого:		10	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	3	1	Подготовка данных.
2	4	1	Информационное обучение.
3	5	2	Обучение на основе сходства.
4	6	2	Вероятностное обучение.
5	7	2	Обучение на основе ошибок.
6	8	2	Оценка моделей.
Итого:		10	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1-10	20	Проработка учебного материала (подготовка к практическим занятиям).	Письменный отчет
2	1-10	12	Выполнение индивидуальной домашней работы.	Письменный отчет
3	1-10	20	Самостоятельное изучение теоретического материала в течение семестра.	Устный опрос
Итого:		52		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: мультимедийные лекции; работа в малых группах.

6. Тематика курсовых работ

Курсовая работа / проект учебным планом не предусмотрен.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение домашних индивидуальных заданий.	0-30
2.	Устный опрос .	0-20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		50
2 текущая аттестация		
1.	Выполнение домашних индивидуальных заданий.	0-30
2.	Устный опрос .	0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		50
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.tyuiu.ru/>.

2. Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа (<https://www.biblio-online.ru>).

4. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

5. ЭБС IPR BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.

6. ЭБС «ПРОСПЕКТ» BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ebs.prospekt.org>.

7. ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.

8. ЭБС BOOK.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.book.ru>.

9. Электронный каталог библиотеки РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/>.

10. Электронный каталог УГНТУ (г. Уфа). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bibl.rusoil.net>.

11. Электронный каталог библиотеки УГТУ (г. Ухта). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus; Matlab, Mathcad 14.0.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Машинное обучение	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., микрофон - 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., микрофон - 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4

11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся могут работать с Интернет-ресурсами, учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты грамотно организованной самостоятельной работы обучающихся предполагают:

усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций будущего специалиста;

закрепление знания теоретического материала практическим путем;

воспитание потребности в самообразовании;

максимальное развитие познавательных и творческих способностей личности;

побуждение к научно-исследовательской работе;

повышение качества и интенсификации образовательного процесса; формирование интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;

осуществление дифференцированного подхода в обучении;

применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения, для формирования собственной позиции, теории, модели.

Достижение планируемых результатов позволит придать инновационный характер современному образованию, а, следовательно, решить задачи его модернизации.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «**Машинное обучение**»

Код, направление подготовки **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль) «**Программная инженерия систем искусственного интеллекта**»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2	Знать (З1) методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных	Не знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных	Знает частично методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных	Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных, допуская при этом незначительные ошибки	Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных
	Уметь (У1) решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных	Не умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных	Умеет частично решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных	Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных
	Владеть (В1) навыком технологического экспертирования систем на основе больших данных	Не владеет навыком технологического экспертирования систем на основе больших данных	Владеет частично навыком технологического экспертирования систем на основе больших данных	Владеет навыком технологического экспертирования систем на основе больших данных, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыком технологического экспертирования систем на основе больших данных

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3	Знать (З2) классы методов и алгоритмов машинного обучения	Не знает классы методов и алгоритмов машинного обучения	Частично знает классы методов и алгоритмов машинного обучения	Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения, но с замечаниями	Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения
	Уметь (У2) ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Не умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Частично умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения, но с замечаниями	Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
	Владеть (В2) навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий	Не владеет навыками применения соответствующих их методов машинного обучения	Частично владеет навыками применения соответствующих их методов машинного обучения	Владеет навыками применения соответствующих их методов машинного обучения, но с замечаниями	Владеет навыками применения соответствующих их методов машинного обучения

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Машинное обучение»

Код, направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) «Программная инженерия систем искусственного интеллекта»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Коэлько, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Л.П. Коэлько, В. Ричарт ; пер. с англ. Слинкин А. А.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82818 . — Загл. с	ЭР*	20	100	+
2	Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных [Электронный ресурс] / П. Флах. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69955 . — Загл. с экрана.	ЭР*	20	100	+
3	Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения [Электронный ресурс] : руководство / С. Рашка ; пер. с англ. Логунова А.В.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100905 . — Загл. с экрана	ЭР*	20	100	+

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>