

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 12:50:42
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков

« 10 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Машинное обучение

направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город»

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город» к результатам освоения дисциплины «Машинное обучение»

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры Автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин

Протокол № 11 от «23» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой АТСиДМ



О. Ф. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой



О.Ф. Данилов

«23» 05 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Д.Р. Николаева, доцент к.т.н.



1. Цели и задачи освоения 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 ВО

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Теоретические основы программирования», «Специальные главы математики», «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 (модулю)	
ПКС-1. Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.	ПКС-1.31. Знать модели объектов профессиональной деятельности, методики, методы определения качества проводимых исследований.	31 Знать модели представления и описания технологий машинного обучения.	
		32 Знать принципы построения систем машинного обучения с целью определения качества модулей интеллектуальных систем.	
		У1 Уметь проводить анализ предметной области для разработки и проектирования интеллектуальных систем.	
		У2 Уметь определять назначение, выбирать методы и средства для построения систем качественного машинного обучения.	
	ПКС-1.У1. Уметь разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований.	У3 Уметь строить системы машинного обучения.	
		ПКС-1.В1. Владеть навыками разработки и исследования модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований.	В1 Владеть средствами интеллектуального анализа данных.
			В2 Владеть методами классификации информации.
	В3 Владеть навыками реализации алгоритмов машинного обучения.		

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.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2 / 4	10	10	-	52	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

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-1.31, ПКС-1.У1, ПКС-1.В1	Опрос, защита индивидуально й 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		
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 СРО
		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.	Сдача теоретического материала по первой аттестации.	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
1.	Выполнение домашних индивидуальных заданий.	0-30
2.	Сдача теоретического материала по второй аттестации.	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 (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020); Matlab (договор №949-18 от 16.07.2018, срок использования до 31.07.2019), Mathcad 14.0 (Лицензия PO Number 302/Ni010620, SCN 7A1355535 бессрочно).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Мультимедийная аудитория.	Комплект мультимедийного оборудования, проектор, экран, компьютер, акустическая система.
2	Компьютерный класс.	Microsoft Office Professional Plus. Дополнительно используется следующее программное обеспечение: Python.

11. Методические указания по организации СРО

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения (тренинг, работа в группе). Порядок подготовки к практическим занятиям изложен в Методических указаниях к практическим занятиям и самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Основы планирования эксперимента».

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся выполняют обучающие примеры и задания для самостоятельного решения. В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Систематическое и аккуратное выполнение всей совокупности практических работ позволит обучающемуся овладеть умениями самостоятельно выполнять расчетные работы, фиксировать результаты, анализировать их, делать выводы в целях дальнейшего использования полученных знаний и умений.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

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 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1. Способность разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации	Знать: 31 – модели представления и описания технологий машинного обучения	Не знает модели представления и описания технологий машинного обучения	Знает модели представления и описания технологий машинного обучения	Воспроизводит структуру модели представления и описывает технологии машинного обучения	Способен анализировать и выбирать оптимальные модели представления и описания технологий машинного обучения
	Знать: 32 – принципы построения систем машинного обучения с целью определения качества модулей интеллектуальных систем	Не знает принципы построения систем машинного обучения с целью определения качества модулей интеллектуальных систем	Знает принципы построения систем машинного обучения с целью определения качества модулей интеллектуальных систем	Воспроизводит принципы построения систем машинного обучения с целью определения качества модулей интеллектуальных систем	Отлично знает и воспроизводит принципы построения систем машинного обучения с целью определения качества модулей интеллектуальных систем
	Уметь: У1 – проводить анализ предметной области для разработки и проектирования интеллектуальных систем	Не умеет проводить анализ предметной области для разработки и проектирования интеллектуальных систем	Не корректно проводит анализ предметной области для разработки и проектирования интеллектуальных систем	Умеет анализировать предметную область для разработки и проектирования интеллектуальных систем	В совершенстве проводит анализ предметной области для разработки и проектирования интеллектуальных систем
	Уметь: У2 – определять назначение, выбирать методы и средства для построения систем машинного обучения	Не умеет определять назначение, выбирать методы и средства для построения систем машинного обучения	Умеет определять назначение, выбирать методы и средства для построения систем машинного обучения с незначительными замечаниями	Умеет определять назначение, выбирать методы и средства для построения систем машинного обучения	В совершенстве владеет навыком выбора методов и средств для построения систем машинного обучения

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У3 – строить системы машинного обучения	Не умеет строить системы машинного обучения	Умеет строить системы машинного обучения с замечаниями	Хорошо выстраивает системы машинного обучения	В совершенстве владеет навыком построения системы машинного обучения
	Владеть: В1 – средствами интеллектуального анализа данных	Демонстрирует отсутствие использования средств интеллектуального анализа данных в задачах	Имеет навык владения средствами интеллектуального анализа данных	Применяет в соответствии с алгоритмом средства интеллектуального анализа данных в задачах профессиональной деятельности	В совершенстве владеет навыком самостоятельного использования средств интеллектуального анализа данных в задачах профессиональной деятельности
	Владеть: В2 – методами классификации информации	Демонстрирует отсутствие навыков самостоятельного использования методов классификации информации	Владеет навыками самостоятельного использования методов классификации информации	Хорошо владеет навыками самостоятельного использования методов классификации информации	В совершенстве владеет навыком самостоятельного использования методов классификации информации
	Владеть: В3 – навыками реализации алгоритмов машинного обучения	Отсутствуют навыки реализации алгоритмов машинного обучения в задачах профессиональной деятельности	Имеет слабый навык реализации алгоритмов машинного обучения в задачах профессиональной деятельности	Хорошо владеет навыками реализации алгоритмов машинного обучения в задачах профессиональной деятельности	В совершенстве владеет навыками реализации алгоритмов машинного обучения в задачах профессиональной деятельности

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «**Машинное обучение**»

Код, направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность «**Интеллектуальные технологии «Умный город»**»

№ 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	Коэлю, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Л.П. Коэлю, 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*	13	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*	13	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*	13	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой АТСиДМ



О. Ф. Данилов

«23» 05 2019 г.



2019 г.

Д.Х. Каюкова

Владимир Александрович БИК Александр Л.Н. Вайнбергер