

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 12:50:33
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков

« 10 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Модели и методы интеллектуального анализа

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 по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Интеллектуальные технологии "Умный Город» к результатам освоения дисциплины "Модели и методы интеллектуального анализа".

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:

Антипова А.Н., к. г-м.н., доцент кафедры АТСиДМ



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных и методах их решения, которые помогут обучающимся выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых алгоритмов анализа и интерпретации данных;
- изучение методики проведения процедуры анализа данных;
- формирование практических навыков использования современных программных средств для решения задач анализа и интерпретации данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- основы теории распознавания образов, основные понятия;
- методологию использования распознавателей для решения задач статистического обучения, классификацию методов и алгоритмов;
- нейросетевые архитектуры.

уметь:

- формулировать задачи статистического обучения;
- применять линейные комбинации распознавателей;
- создавать и изменять нейросетевые архитектуры

владеть:

- прикладными пакетами программ для решения задач из области статистического обучения;
- линейными распознавателями, нейросетевыми алгоритмами, ядерными распознавателями;
- применять нейросетевые алгоритмы для решения практических задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Специальные главы математики», «Системная инженерия», «Теория статистического обучения» и является основой для изучения дисциплин «Теория нечеткой логики», «Машинное обучение».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.32. Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	Знать (З1): основные задачи и методы интеллектуального анализа данных для интеллектуальных систем. Знать технологии разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.
	ОПК-2.У2. Умеет обосновывать выбор современных информационно - коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	Уметь (У1): обосновывать выбор технологий разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.
	ОПК-2.В2. Имеет навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Иметь (В1): навыки разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.38. Знать современные методологии разработки программных средств и проектов, требования, стандарты и принципы составления технической документации, методы управления коллективом разработчиков.	Знать (З2): основные этапы анализа и интерпретации данных, общую структуру и функционирование интегрированных информационно-аналитических систем.
	ОПК-8.У8. Уметь проводить планирование работы по разработке программных средств и проектов, составлять техническую документацию.	Уметь (У2): формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений, разрабатывать техническую документацию.
	ОПК-8.В8. Иметь навыки: разработки программных средств и проектов, командной работы.	Владеть (В2): навыками разработки программных средств интеллектуального анализа данных.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/3	28	-	28	88	экзамен

Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Введение, основные понятия анализа данных	4	-	-	10	14	ОПК-2.31, ОПК-2.У1, ОПК-2.В1, ОПК-8.32, ОПК-8.У2, ОПК-8.В2	тесты
2.	2.	Математические объекты и методы в анализе данных	6	-	2	12	20	ОПК-2.31, ОПК-2.У1, ОПК-2.В1, ОПК-8.32, ОПК-8.У2, ОПК-8.В2	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам
3.	3.	Линейная регрессия и классификация	4	-	8	14	26	ОПК-2.31, ОПК-2.У1, ОПК-2.В1, ОПК-8.32, ОПК-8.У2, ОПК-8.В2	Вопросы к защите отчета по лабораторным и практическим работам, проверка домашней работы, тесты
4.	4.	Логические методы	4	-	4	12	20	ОПК-2.31, ОПК-2.У1, ОПК-2.В1, ОПК-8.32, ОПК-8.У2, ОПК-8.В2	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам
5.	5.	Особенности реальных данных	4	-	2	12	18	ОПК-2.31, ОПК-2.У1, ОПК-2.В1, ОПК-8.32, ОПК-8.У2, ОПК-8.В2	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, коллоквиум
6.	6.	Кластеризация данных	2	-	8	14	24	ОПК-2.31, ОПК-2.У1, ОПК-2.В1, ОПК-8.32, ОПК-8.У2, ОПК-8.В2	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, проверка домашней работы, тесты
7.	7.	Нейронные сети	4	-	4	14	22	ОПК-2.31, ОПК-2.У1, ОПК-2.В1, ОПК-8.32, ОПК-8.У2, ОПК-8.В2	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, тесты
8.	Экзамен					36	36		Вопросы к экзамену
Итого:			28	-	28	88	180		

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение, основные понятия анализа данных.

Введение в машинное обучение и анализ данных. Анализ данных в различных прикладных областях. Основные определения. Этапы анализа данных. Постановки задач машинного обучения. Примеры прикладных задач и их типы: классификация, регрессия, ранжирование, кластеризация, поиск структуры в данных

Раздел 2. Математические объекты и методы в анализе данных.

Математический анализ и анализ данных (на примере парной линейной регрессии и МНК). Типы функций: непрерывные, разрывные, гладкие. Градиентный спуск. Выпуклые функции и их особое место в оптимизации. Теория вероятностей и анализ данных. Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения, их свойства. Примеры распределений и их важность в анализе данных: биномиальное, пуассоновское, нормальное, экспоненциальное. Характеристики распределений: среднее, медиана, дисперсия, квантили. Пример их использования при генерации признаков. Математическая статистика и анализ данных. Оценивание параметров распределений. Метод максимального правдоподобия. Пример использования: анализ текстов и наивный байесовский классификатор.

Раздел 3. Линейная регрессия и классификация.

Линейная регрессия. Квадратичная функция потерь и предположение о нормальном распределении шума. Метод наименьших квадратов: аналитическое решение и оптимизационный подход. Стохастический градиентный спуск. Тонкости градиентного спуска: размер шага, начальное приближение, нормировка признаков. Проблема переобучения. Регуляризация. Линейная классификация. Аппроксимация дискретной функции потерь. Отступ. Примеры аппроксимаций, их особенности. Градиентный спуск, регуляризация. Классификация и оценки принадлежности классам. Кредитный скоринг. Логистическая регрессия: откуда берется такая функция потерь и почему она позволяет предсказывать вероятности. Максимизация зазора как пример регуляризации и устранения неоднозначности решения.

Раздел 4. Логические методы.

Логические методы и их интерпретируемость. Простейший пример: список решений. Пример решающего списка для задачи фильтрации нежелательных сообщений. Деревья решений. Проблема построения оптимального дерева решений. Жадный алгоритм, основные его параметры. Построение деревьев решений. Критерий ветвления. Выбор оптимального разбиения в задачах регрессии. Сложности выбора разбиения в задаче классификации. Примеры критериев: энтропийный (прирост информации), Джини и их модификации. Критерии завершения построения. Регуляризация и стрижка деревьев.

Раздел 5. Особенности реальных данных.

Неполнота и противоречивость. Шумы и выбросы в данных. Методы поиска выбросов. Пропуски в данных, методы их восстановления. Несбалансированные выборки: проблемы и методы борьбы. Задача отбора признаков, примеры подходов.

Раздел 6. Кластеризация данных.

Простые эвристические подходы. Алгоритм K-Means. Проблема устойчивости результатов и важность грамотной инициализации, алгоритм K-Means++. Выбор числа кластеров. Оценка качества кластеризации.

Раздел 7. Нейронные сети.

Типичные задачи. Алгоритм обратного распространения ошибки. Блоки нейронной сети. Архитектуры современных нейронных сетей. Типы нейронных сетей для различных видов данных. Нейронные сети для анализа изображений и видео.

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	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	-	-	Введение в машинное обучение и анализ данных. Анализ данных в различных прикладных областях. Основные определения. Этапы анализа данных. Постановки задач машинного обучения.
2.	2	2	-	-	Математический анализ и анализ данных. Типы функций. Теория вероятностей и анализ данных. Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения, их свойства.
3.	2	2	-	-	Характеристики распределений: среднее, медиана, дисперсия, квантили. Математическая статистика и анализ данных.
4.	2	2	-	-	Оценивание параметров распределений. Метод максимального правдоподобия.
5.	3	2	-	-	Линейная регрессия. Квадратичная функция потерь и предположение о нормальном распределении шума. Метод наименьших квадратов. Стохастический градиентный спуск.
6.	3	2	-	-	Линейная классификация. Примеры аппроксимаций, их особенности. Классификация и оценки принадлежности классам. Логистическая регрессия.
7.	4	2	-	-	Логические методы и их интерпретируемость. Деревья решений. Проблема построения оптимального дерева решений. Построение деревьев решений. Критерий ветвления.
8.	4	2	-	-	Выбор оптимального разбиения в задачах регрессии. Сложности выбора разбиения в задаче классификации. Критерии завершения построения.
9.	5	4	-	-	Неполнота и противоречивость. Шумы и выбросы в данных. Методы поиска выбросов. Пропуски в данных, методы их восстановления. Несбалансированные выборки: проблемы и методы борьбы. Задача отбора признаков, примеры подходов.
10.	6	2	-	-	Простые эвристические подходы. Алгоритм K-Means. Проблема устойчивости результатов и важность грамотной инициализации, алгоритм K-Means++. Выбор числа кластеров. Оценка качества кластеризации.
11.	7	4	-	-	Типичные задачи. Алгоритм обратного распространения ошибки. Блоки нейронной сети. Архитектуры современных нейронных сетей. Типы

					нейронных сетей для различных видов данных. Нейронные сети для анализа изображений и видео.
Итого:		28	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	2	2	-	-	Анализ данных с помощью Pandas.
2.	3	2	-	-	Прогнозирование на основе статистического подхода
3.	3	4	-	-	Классификация данных методом "К-ближайших соседей"
4.	3	2	-	-	Методы линейной регрессии.
5.	4	2	-	-	Освоение методов интеллектуального анализа данных
6.	4	2	-	-	Методы машинного обучения, построенном на деревьях решений
7.	5	2	-	-	Анализ признаков и оценка их информативности
8.	6	2	-	-	Оптимизация и переобучение на примере метода "К-соседей"».
9.	6	2	-	-	Изучение опыта применения методов кластеризации данных
10.	6	2	-	-	Программирование методов кластеризации данных
11.	6	2	-	-	Лингвистическое резюмирование результатов кластеризации данных
12.	7	4	-	-	Классификация с помощью перцептрона
Итого:		28	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1.	10	-	-	Изучение понятий машинного обучения и анализа данных.	подготовка к тестированию
2.	2.	12	-	-	Изучение методов в анализа данных.	оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму
3.	3.	14	-	-	Изучение методов линейной регрессии и классификации.	оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы
4.	4.	12	-	-	Изучение логических методов анализа данных.	оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы, подготовка к тестированию
5.	5.	12			Изучение методов поиска выбросов.	

6.	6.	14			Изучение алгоритмов кластеризации данных.	
7.	7.	14			Изучение нейронных сетей для анализа изображений и видео	
8.		36	-	-	1-7	Подготовка к экзамену
Итого:		114	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

5. Тематика курсовых проектов

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

6. Оценка результатов освоения дисциплины

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

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

Таблица 8.1

3 семестр

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
04	0-60	0-100

№	Виды контрольных испытаний	Баллы
1 текущая аттестация		
1	Защита лабораторных работ	0-30
2	Тестирование по теме «Основные понятия анализа данных»	0-5
6	Защита домашнего задания по теме «Линейная регрессия и классификация».	0-10
3	Тестирование по теме «Линейная регрессия и классификация»	0-5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-50
2 текущая аттестация		
4	Защита лабораторных работ	0-30
5	Коллоквиум по теме "Принципы программирования микропроцессоров".	0-5
7	Тестирование по теме «Кластеризация данных», «Нейронные сети»	0-5
8	Защита домашнего задания по теме «Кластеризация данных».	0-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-50
ИТОГО		0-100

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. ОС Microsoft Windows.
2. Пакет Microsoft Office Professional Plus;
3. Интегрированная среда программирования для Python.
4. Платформа для аналитических решений Deductor Academic.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 9.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Пакет Microsoft Office Professional Plus	Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2	Интегрированная среда программирования для Python	
3	Платформа для аналитических решений Deductor Academic.	

9. Методические указания по организации СРС

10.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практическое занятие представляет собой своеобразную связь теории с практикой, и имеет своей целью закрепление теоретических знаний путем решения различных учебно-практических задач.

Основной целью проведения практических занятий является закрепление полученных обучающимися теоретических знаний, выработка навыков их использования в практической деятельности; получение новых знаний о применении положений науки на практике; формирование у обучающихся интереса к будущей специальности и любви к избранной профессии.

В ходе подготовки к практическим занятиям обучающиеся самостоятельно решают предложенные преподавателем практические задачи. При решении какой-либо задачи обучающемуся следует уяснить ее содержание, выявить вопросы, подлежащие разрешению, а затем внимательно проанализировать содержание конкретного этапа решения задачи.

По завершению практического занятия преподаватель подводит его итоги и выставляет итоговую оценку.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.

Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Модели и методы интеллектуального анализа
 направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии
 направленность: Информационные системы и технологии

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-2	Знать (З1): основные задачи и методы интеллектуального анализа данных для интеллектуальных систем.	Не знает основные задачи и методы интеллектуального анализа данных для интеллектуальных систем.	Частично знает основные задачи и методы интеллектуального анализа данных для интеллектуальных систем и не систематизирует материал.	Знает основные задачи и методы интеллектуального анализа данных для интеллектуальных систем и не систематизирует материал, но затрудняется в его обобщении.	В совершенстве знает основные задачи и методы интеллектуального анализа данных для интеллектуальных систем.
	Знать технологии разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.	Не знает технологии разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.	Частично знает технологии разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем и не систематизирует материал.	Знает технологии разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем, но затрудняется в его обобщении.	В совершенстве знает технологии разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.
	Уметь (У1): обосновывать выбор технологий разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.	Не умеет обосновывать выбор технологий разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.	Частично умеет обосновывать выбор технологий разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем, но допускает ряд ошибок.	Умеет обосновывать выбор технологий разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве умеет обосновывать выбор технологий разработки алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.
	Иметь (В1): навыки разработки алгоритмов и программных систем анализа	Не владеет навыками разработки алгоритмов	Частично владеет навыками разработки	Владеет навыками разработки алгоритмов и	В совершенстве владеет навыками разработки

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	данных для интеллектуальных систем.	и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.	алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем, но допускает ряд ошибок.	программных систем анализа данных для интеллектуальных систем, но допускает ряд неточностей.	алгоритмов и программных систем анализа данных для интеллектуальных систем.
ОПК-8	Знать (З2): основные этапы анализа и интерпретации данных, общую структуру и функционирование интегрированных информационно-аналитических систем.	Не знает основные этапы анализа и интерпретации данных, общую структуру и функционирование интегрированных информационно-аналитических систем.	Частично знает основные этапы анализа и интерпретации данных, общую структуру и функционирование интегрированных информационно-аналитических систем и не систематизирует материал.	Знает основные этапы анализа и интерпретации данных, общую структуру и функционирование интегрированных информационно-аналитических систем, но затрудняется в его обобщении.	В совершенстве знает основные этапы анализа и интерпретации данных, общую структуру и функционирование интегрированных информационно-аналитических систем.
	Уметь (У2): формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений, разрабатывать техническую документацию.	Не умеет формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений, разрабатывать техническую документацию.	Частично умеет формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений, разрабатывать техническую документацию и допускает ряд ошибок.	Умеет формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений, разрабатывать техническую документацию, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве умеет формулировать задачи анализа данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений, разрабатывать техническую документацию.
	Владеть (В2): навыками разработки программных средств интеллектуального анализа данных.	Не владеет навыками разработки программных средств интеллектуального анализа данных.	Частично владеет навыками разработки программных средств интеллектуального анализа данных и допускает ряд ошибок.	Владеет навыками разработки программных средств интеллектуального анализа данных, допускает ряд неточностей.	В совершенстве владеет навыками разработки программных средств интеллектуального анализа данных

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Модели и методы интеллектуального анализа

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 обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Воронова Л.И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воронова Л.И., Воронов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018.— 82 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81325.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭР*	13	100	+
2.	Пальмов С.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пальмов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 127 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75376.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭР*	13	100	+
3.	Нестеров, С. А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум: учебное пособие / С. А. Нестеров. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-4509-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/130181	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

Директор БИК *Александр Л.Н. Вайнбергер*