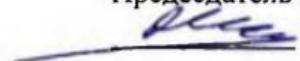


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков

« 4 » сентября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

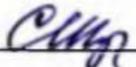
дисциплины: данных	Модели и методы интеллектуального анализа
направление подготовки:	09.04.02 Информационные системы и технологии
направленность:	Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче
форма обучения:	очная

1.

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче к результатам освоения дисциплины «Модели и методы интеллектуального анализа данных».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании Прикладной геофизики

Протокол № 1 от « 3 » сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой  С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.К. Туренко

« 3 » сентября 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Н.Г. Шевченко, профессор кафедры ПГФ ИГиН ТИУ,
д-р биол. наук, доцент



Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – на основе изученных дисциплин учебного плана дать обучающимся новейшие знания в области современных научных и практических методов интеллектуального анализа данных, включая информацию о передовых системах и технологиях для решения задач в различных предметных областях.

Задачи дисциплины:

- показать современное представление об интеллектуальных информационных системах, как системах, базирующихся на знаниях;
- изложить традиционные модели и технологии создания интеллектуальных систем, а также о новые перспективные подходы к решению проблем, возникающих в области искусственного интеллекта;
- применить системный подход для анализа и синтеза функционала интеллектуальных информационных систем;
- формулировать и решать задачи проектирования, разработки и применения систем, предназначенных для обработки информации, базирующихся на применении методов искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания основ системного подхода к анализу данных, курса прикладной математики; умения выполнять моделирование информационных процессов и систем владения технологиями программирования.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Интегрированные технологии моделирования нефтегазовых месторождений», «Системы поддержки принятия решений в геологии и нефтедобыче».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	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 Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	31 Знать: интерпретацию основополагающих понятий системного подхода применительно к моделям и методам представления и анализа знаний в различных предметных областях.
	ОПК-2.У2 Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	У1 Уметь: применять адекватные информационные технологий представления и анализа знаний, адаптировать и разрабатывать оригинальные программные средства для разрешения проблем в различных предметных областях
	ОПК-2.В2 Владеть: навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных	В1 Владеть: навыками разработки информационных технологий для представления и анализа знаний,

	информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	выполняя анализ данных и знаний.
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.38 Знать: современные методологии разработки программных средств и проектов, стандарты составления технической документации, методы управления коллективом разработчиков	32 Знать: основные технологии проектирования и адаптации интеллектуальных информационных систем анализа данных.
	ОПК-8.У8 Уметь: проводить планирование работы по разработке, составлять техническую документацию в соответствии с действующими в отрасли стандартами.	У2 Уметь: выполнять коллективное проектирование и адаптацию интеллектуальных информационных систем анализа данных.
	ОПК-8.В8 Владеть: навыками разработки систем интеллектуального анализа данных, командной работы	В2 Владеть: навыками использования многопользовательских средств развития и разработки интеллектуальных информационных систем анализа данных.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 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	2/3	28	-	28	124	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины
- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Ведение в интеллектуальный анализ данных.	7		7	31	45	2	ОПК-2 3-2 ОПК-2 У-2 ОПК-2 В-2 ОПК-8.3-8 ОПК-8.У-8 ОПК-8.В-8	Устный опрос Лабораторная работа №1, ч.1.
2	1-2	Классификация интеллектуальных средств обобщения информации до уровня знаний.	7		7	31	45	2		Лабораторная работа №1, ч.2. Написание эссе.Ч.1
3	3	Методы интеллектуального анализа данных.	7		7	31	45	3		Устный опрос Лабораторная работа №2, ч.1.
4	3-4	Выявление и использование формализованных закономерностей.	7		7	31	45	2		Лабораторная работа №2, ч.2. Написание эссе.Ч.2
Итого:			28		28	124	180	9		

- 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).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формируемые компетенции
1.	Ведение в интеллектуальный анализ данных.	Основные понятия. Отличие «данных» от «знаний». Анализ данных. Анализ знаний. Классическое понятие закономерность. Теория измерений. Типы измерительных шкал. Сравнительная информативность шкал. Базовые гипотезы, лежащие в основе методов анализа данных. Гипотеза компактности. Отношение толерантности. Гипотеза L-компактности.	ОПК-2 ОПК-8
2.	Классификация интеллектуальных средств обобщения информации до уровня знаний.	Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Принятие решений, основанное на поиске в данных скрытых закономерностей (инвариантов в информации). Стадии интеллектуального анализа данных. Разделение методов интеллектуального анализа данных по использованию исходных обучающих данных.	
3.	Методы интеллектуального анализа данных.	Основные методы интеллектуального анализа данных. Визуализация данных. Методы рассуждения по аналогии. Деревья решений. Индуктивные выводы. Логическая регрессия. Нечеткие логические выводы. Алгоритмы определения ассоциаций и последовательностей. Анализ с избирательным действием. Нейронные сети. Генетические алгоритмы. Эволюционное программирование.	
4.	Выявление и использование формализованных закономерностей.	Комплексация методов интеллектуального анализа данных. N-мерный кластеризатор. Гибрид метода "ближайших соседей" и генетических алгоритмов. "Деревья решений", классификация на категории. Гибрид метода группового учета аргументов и нейронных сетей. Транзакционный кластеризатор с генерацией направленных ассоциативных правил. Классификация размытых множеств. Классификация различий двух таблиц, как размытых множеств. Многопараметрическая линейная регрессия с автоматическим выбором независимых переменных. N-мерный анализ распределений. Эволюционное программирование.	

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	0	0	Системный подход применительно к моделям и методам представления и анализа знаний в различных предметных областях. Ведение в интеллектуальный анализ данных.
2.		2	0	0	Базовые гипотезы, лежащие в основе методов анализа данных. Простейшие методы интеллектуального анализа данных. Визуализация данных.
3.	2	2	0	0	Методы рассуждения по аналогии. Методы определения

					ассоциаций и последовательностей.
4.		2			Методы структурного и структурно-логического интеллектуального анализа данных.
5.		2			Стохастические модели и методы интеллектуального анализа данных.
6.		2	0	0	Алгоритмические модели и методы интеллектуального анализа данных.
7.	3	2	0	0	Платформы монофункциональных методов интеллектуального анализа данных. Система Deducktor.
8.		2			Простейшие методы интеллектуального анализа данных на платформе Deducktor. Визуализация данных.
9.		2			Методы кластеризации для интеллектуального анализа данных на платформе Deducktor.
10.		2	0	0	Алгоритмические методы интеллектуального анализа данных на платформе Deducktor. Нейронные сети, генетические алгоритмы, эволюционное программирование.
11.	4	2	0	0	Комплексация методов интеллектуального анализа данных. Гибридные методы интеллектуального анализа данных. Система PolyAnalyst.
12.		2	0	0	Комплексация детерминированных и стохастических методов интеллектуального анализа данных.
13.		2	0	0	Комплексация семантических и алгоритмических методов интеллектуального анализа данных.
Итого:		28	0	0	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	0	0	Реализация алгоритма для обеспечения метода суждения по аналогии на варианте индивидуального цифрового материала. Ч.1.
2	1-2	8	0	0	Проверка алгоритма для обеспечения метода суждения по аналогии на специальном цифровом материале. Ч.2.
3	3	8	0	0	Реализация классифицирующей нейронной сети на варианте индивидуального цифрового материала из лаб.№1.Ч.1.
4	3-4	6	0	0	Реализация классифицирующей нейронной сети на варианте индивидуального цифрового материала из лаб.№1.Ч.2. Сравнительный анализ результатов полученных в лаб.№№1 и 2.
Итого:		28	0	0	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	41	0	0	Элементы теоретического обоснования моделей и методов интеллектуального анализа	Разделы эссе. Устный доклад

					данных.	
2	2	41	0	0	Подходы к реализации метода суждения по аналогии и моделей нейронных сетей в нефтегазодобывающей отрасли.	Раздел эссе Устный доклад
3	3	42	0	0	Сравнение метода суждения по аналогии и технологии нейронной сети на тестовом примере.	Раздел эссе Устный доклад
Итого:		124	0	0		

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

решение задач, выполнение практических заданий, проектов (практические занятия);

– работа в малых группах (практические занятия);

– разбор практических ситуаций (лекционные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

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

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Лабораторные работы	25	1-6
2	Самостоятельная работа	5	6
ИТОГО		30	
3	Лабораторные работы	25	7-12
4	Самостоятельная работа	5	12
ИТОГО		30	
5	Лабораторные работы	25	13-17
6	Самостоятельная работа	15	16
ИТОГО		40	
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:

- <https://basegroup.ru/deductor>
- <http://old.exponenta.ru/soft/others/polyanalyst/polyanalyst.asp>
- <http://www.machinelearning.ru>
- [Электронно-библиотечная система «Консультант студента»](#)
- [Электронно-библиотечная система «Лань»](#)
- [Электронно-библиотечная система «Перспектив»](#)
- [Электронная библиотека ЮРАЙТ](#)
- [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
- [Библиотеки нефтяных вузов России](#)
- [Справочно-информационная база данных «Техэксперт»](#)
- [Электронные ресурсы открытого доступа](#)

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

1. Windows 7.
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Свободно-распространяемое ПО Deductor <https://basegroup.ru/deductor>
4. Свободно-распространяемое ПО PolyAnalyst <https://www.megaputer.com/ru/polyanalyst/>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Персональные компьютеры	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Порядок подготовки к лабораторным занятиям изложен в следующем учебно-методическом пособии:

Яйлеткан А.А. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2007. – 128 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в написании эссе по результатам лабораторных работ, подготовке к текущим аттестациям.

Преподаватель письменно фиксирует конкретные исходные материалы, дает рекомендации, необходимые для выполнения заданий. В результате самостоятельной работы, обучающиеся должны выполнить практические задания. По результатам выполнения лабораторных работ подготавливаются соответствующие части в эссе для текущего и промежуточного контроля. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл основных терминов и действий, отраженных в эссе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Модели и методы интеллектуального анализа данных**

Код, направление подготовки: **09.04.02 Информационные системы и технологии**

Направленность: **Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-2	З1 Знать: интерпретацию основополагающих понятий системного подхода применительно к моделям и методам представления и анализа знаний в различных предметных областях.	Не способен освоить основы построения современных информационных интеллектуальных систем, инструментальные среды их разработки для решения задач в различных предметных областях.	Демонстрирует отдельные знания по основам построения современных информационных интеллектуальных систем, инструментальные среды их разработки для решения задач в различных предметных областях.	Демонстрирует достаточные знания основ построения современных информационных интеллектуальных систем, инструментальные среды их разработки для решения задач в различных предметных областях.	Демонстрирует исчерпывающие знания основ построения современных информационных интеллектуальных систем, инструментальные среды их разработки для решения задач в различных предметных областях.
	У1 Уметь: применять адекватные информационные технологии представления и анализа знаний, адаптировать и разрабатывать оригинальные программные средства для разрешения проблем в различных предметных областях	Не способен применять адекватные информационные технологии представления и анализа знаний, адаптировать и разрабатывать оригинальные программные средства для разрешения проблем в различных предметных областях.	Демонстрирует отдельные умения по применению адекватных информационных технологий представления и анализа знаний, адаптации и разработке оригинальных программных средств для разрешения проблем в различных предметных областях.	Демонстрирует достаточное умение по применению адекватных информационных технологий представления и анализа знаний, адаптации и разработке оригинальных программных средств для разрешения проблем в различных предметных областях.	Демонстрирует исчерпывающие умения по применению адекватных информационных технологий представления и анализа знаний, адаптации и разработке оригинальных программных средств для разрешения проблем в различных предметных областях.
	В1 Владеть: навыками разработки информационных технологий для представления и анализа знаний, выполняя анализ данных и знаний	Не владеет навыками разработки информационных технологий для представления и анализа знаний, выполняя анализ данных и знаний	Владеет навыками разработки информационных технологий для представления и анализа знаний, выполняя анализ данных и знаний	Хорошо владеет навыками разработки информационных технологий для представления и анализа знаний, выполняя анализ данных и знаний	В совершенстве владеет навыками разработки информационных технологий для представления и анализа знаний, выполняя анализ данных и знаний

ОПК-8	З2 Знать: основные технологии проектирования и адаптации интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Не способен Разбираться в основных технологиях проектирования и адаптации интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Демонстрирует отдельные знания по основным технологиям проектирования и адаптации интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Демонстрирует достаточные знания по основным технологиям проектирования и адаптации интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным технологиям проектирования и адаптации интеллектуальных информационных систем анализа данных.
	У2 Уметь: выполнять коллективное проектирование и адаптацию интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Не умеет выполнять коллективное проектирование и адаптацию интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Умеет выполнять коллективное проектирование и адаптацию интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Умеет на среднем уровне выполнять коллективное проектирование и адаптацию интеллектуальных информационных систем анализа данных.	В совершенстве умеет выполнять коллективное проектирование и адаптацию интеллектуальных информационных систем анализа данных.
	В2 Владеть: навыками использования многопользовательских средств развития и разработки интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Не владеет навыками использования многопользовательских средств развития и разработки интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Владеет на низком уровне навыками использования многопользовательских средств развития и разработки интеллектуальных информационных систем анализа данных.	Хорошо владеет навыками использования многопользовательских средств развития и разработки интеллектуальных информационных систем анализа данных.	В совершенстве владеет навыками использования многопользовательских средств развития и разработки интеллектуальных информационных систем анализа данных.

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина "Модели и методы интеллектуального анализа"

Код. направление подготовки: 09.04.02 – «Информационные системы и технологии»

Направленность «Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче»

№ 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	Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] / А. В. Петров. - Москва : Лань", 2015 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68472	ЭР*	25	100	+
2	Белов В.В. Проектирование информационных систем [Текст] : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.В. Белов, В.И. Чистякова; под ред. В.В. Белова – М. : Идательский центр «Академия», 2013. – 352 с. – (Сер. бакалавриат) + 2015	8	25	100	-
3	Антипова, А. Н. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии" очной формы обучения. Часть 1. Структурное проектирование / А. И. Антипова ; Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра информатики и информационных технологий. - Тюмень : ТюмГАСУ, 2015. - 50 с.	22	25	100	-

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

Заведующий кафедрой/

Руководитель образовательной программы  С.К. Туренко

« 3 » сентября 2019 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

« 4 » сентября 2019 г.

М.П.



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Модели и методы интеллектуального анализа
на 2020- 2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Добавить – «Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО».

Дополнения и изменения внес:

Зав. кафедрой ПГФ, д.т.н, профессор С.К. Туренко С.К. Туренко

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Прикладной геофизики

Протокол от « 28 » августа 2020 г. № 1 .

Заведующий кафедрой С.К. Туренко С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/
Руководитель образовательной программы С.К. Туренко С.К. Туренко

« 28 » августа 2020 г.