

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 11.05.2019 14:18:10  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИСОУ**



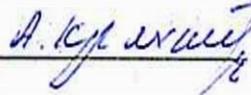
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Интеллектуальный пространственный анализ  
научная специальность: 1.6.15 Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 29.08.2022 г. и требованиями программы аспирантуры 1.6.15 Землеустройство, кадастр и мониторинг земель  
результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры геодезии и кадастровой деятельности

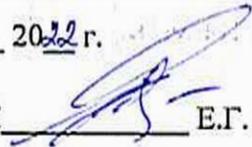
Протокол № 1/1 от «05» 09 2022 г.

Заведующий кафедрой  А.В. Кряхтунов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков  
(подпись)

«20» 09 2022 г.

Начальник ОПНиНПК  Е.Г. Ишкина  
(подпись)

«20» 09 2022 г.

Рабочую программу разработал:

О.В. Богданова, д.э.н., профессор

  
(подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** дисциплины «Интеллектуальный пространственный анализ»: является получение знаний и навыков в области разработки и применения математических методов и цифровых технологий пространственного и моделирования динамики природных процессов, применения данных методов для разработки прикладного программного обеспечения и его компонентов.

**Задачи** дисциплины:

- изучение основных методологические принципы анализа динамики природных процессов на основе данных временных рядов (включая большие данные);
- изучение принципов использования методов и алгоритмов для разработки прикладного программного обеспечения для решения задач прикладной области, в частности задач, связанных с устойчивым развитием территорий.

## 2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Интеллектуальный пространственный анализ» входит в Блок «Элективные дисциплины» 2.1. «Дисциплины (модули) по выбору».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих:

**знаний:** отличия Data Mining от классических статистических методов анализа и OLAP-систем, типы закономерностей и сферы применения Data Mining.

**умений:** применять на практике изученные методы и подходы, выполнять интерпретацию результатов, применять математические методы как элементов в разработке прикладного программного обеспечения и цифровых сервисов анализа данных.

**владений:** методами, технологиями и языками программирования для обеспечения сбора (data collection, data mining) и обработки данных (большие данные) для решения задач анализа динамики природных процессов.

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1

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

2/3	24	24	96	Зачет
-----	----	----	----	-------

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СРО, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Обзор задач интеллектуального анализа данных	6	6	24	36	Работа на лекциях. Защита самостоятельной работы, устный опрос. Выполнение и защита практических заданий. Тестирование.
2	2	Основные методы интеллектуального анализа данных	6	6	24	36	
3	3	Инструментальные средства интеллектуального анализа данных	6	6	24	36	
4	4	Практика применения интеллектуальных технологий	6	6	24	36	
Итого:			24	24	96	144	

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Обзор задач интеллектуального анализа данных Понятие Интеллектуального анализа данных (Data Mining). Data Mining как часть рынка интеллектуальных технологий. Набор данных и их атрибутов. Измерения. Типы наборов данных. Форматы хранения данных. Метаданные.

Раздел 2. Основные методы интеллектуального анализа данных Задача классификации. Процесс классификации. Методы, применяемые для решения задач классификации. Точность классификации: оценка уровня ошибок. Оценивание классификационных методов. Деревья решений. Процесс конструирования дерева решений. Метод опорных векторов. Метод «ближайшего соседа». Байесова классификация. Задача прогнозирования. Сравнение задач прогнозирования и классификации. Прогнозирование и временные ряды. Решение задачи прогнозирования. Задача кластеризации. Применение кластерного анализа. Иерархичные методы.

Итеративные методы. Методы поиска ассоциативных правил. Методы визуализации. Качество визуализации. Представление пространственных характеристик. Основные тенденции в визуализации.

Раздел 3. Инструментальные средства интеллектуального анализа данных Рынок инструментов Data Mining. Классификация инструментов Data Mining. Программное обеспечение для решения задач классификации. Программное обеспечения для решения задач кластеризации и сегментации. Программное обеспечение Data Mining для поиска ассоциативных правил. Программное обеспечение для решения задач оценивания и прогнозирования.

Раздел 4. Практика применения интеллектуальных технологий Системы бизнес-интеллекта и управления знаниями. Сферы применения Data Mining. Применение Data Mining для бизнес-задач. Data Mining для научных исследований. Data Mining консалтинг. Data Mining услуги. Примеры решения. Техническое описание решения. Технологии лингвистического анализа бизнес-информации. Интеллектуальный поиск в интернете. Аналитическая обработка бизнес-информации. Комплексный подход к внедрению Data Mining, OLAP и хранилищ данных. Интеграция OLAP и Data Mining. Хранилища данных. Преимущества хранилища данных.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

*Выбор вида таблицы определяется разработчиком в зависимости от содержания дисциплины.*

#### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	6	Системы бизнес-интеллекта и управление задач. Применение Data Mining для решения бизнес-задач.
2	2	6	Data Mining для научных исследований. Data Mining консалтинг.
3	3	6	Современные технологии выбора признаков Комплексный подход к внедрению Data Mining, OLAP и хранилищ данных.
4	4	6	Основные тенденции в области визуализации данных. Аналитическая обработка информации в градостроительной и кадастровой деятельности
Итого:		24	

#### **Практические занятия**

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	6	Средства извлечения данных: методы и возможности.
2	2	6	Начальные этапы: анализ предметной области; постановка задачи, подготовка данных
3	3	6	Очистка данных. Инструменты очистки данных. Построение и использование модели.
4	4	6	Стандарты Data Mining.
Итого:		24	

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
1	1	24	Обзор задач интеллектуального анализа данных	Изучение тем теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету.
2	2	24	Основные методы интеллектуального анализа данных	
3	3	24	Инструментальные средства интеллектуального анализа данных	
4	4	24	Практика применения интеллектуальных технологий	
Итого:		96		

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, круглые столы (практические занятия).

### 6. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие Интеллектуального анализа данных (Data Mining).
2. Data Mining как часть рынка интеллектуальных технологий
3. Интеллектуальный анализ данных. Отличия от других видов анализа данных
4. Типы наборов данных. Форматы хранения данных. Метаданные.
5. Особенности использования данных при интеллектуальном анализе данных. Данные, информация и знания.
6. Классификация задач Data Mining. Сферы применения Data Mining.
7. Процесс Data Mining
8. Задачи интеллектуального анализа данных. Классификация и кластеризация
9. Задачи интеллектуального анализа данных. Прогнозирование и визуализации
10. Методы прогнозирования и классификации: деревья решений
11. Методы прогнозирования и классификации: метод опорных векторов
12. Методы прогнозирования и классификации: метод «ближайшего соседа»
13. Методы прогнозирования и классификации: нейронные сети.
14. Методы поиска ассоциативных правил
15. Байесова классификация
16. Поставщики Data Mining. Классификация инструментов.
17. Программное обеспечение Data Mining для поиска ассоциативных правил.
18. Программное обеспечение для решения задач кластеризации и сегментации.
19. Программное обеспечение для решения задач классификации.
20. Программное обеспечение Data Mining для решения задач оценивания и прогнозирования
21. Средства извлечения данных
22. Хранилища данных
23. Сферы применения Data Mining
24. Очистка данных. Инструменты очистки данных
25. Стандарты Data Mining
26. Интеграция Data Mining и OLAP

## 7. Оценка результатов освоения дисциплины

7.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебной литературы, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно. Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает.

«Не зачтено»	Обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
--------------	--

Итоговым результатом освоения дисциплины является зачет, проводимый в устной форме в 1 семестре.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в *Приложении 1*.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Сетевые локальные ресурсы (авторизованный доступ для работы с полнотекстовыми документами, свободный доступ в остальных случаях). - Режим доступа: <http://lib.sgugit.ru>.

2. Сетевые удалённые ресурсы:

- электронно-библиотечная система издательства «Лань». - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>(получение логина и пароля с компьютеров ТИУ, дальнейший авторизованный доступ с любого компьютера, подключенного к интернету);

- электронно-библиотечная система Znanium.com- Режим доступа: <http://znanium.com>(доступ по логину и паролю с любого компьютера, подключенного к интернету);

- научная электронная библиотека elibrary.ru- Режим доступа: <http://www.elibrary.ru> (доступ с любого компьютера, подключенного к интернету).

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

- ОС Windows7.

## 9. 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	Мультимедийные аудитории	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.
2	Компьютерный класс с автоматизированными	Локальная и корпоративная сеть. Персональные компьютеры

	планировочными рабочими местами, 353 ауд.	
--	--	--

## **10. Методические указания по организации СРО**

### **10.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** Задания на выполнение типовых заданий на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

### **10.2. 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 должны выполнить типовые задания и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Методика научного исследованияНаучная специальность 1.6.15 Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Информатика: Учебник / О. П. Новожилов. - 3-е изд., пер. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 620 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ЭР*	25	100	ЭБС «Юрайт»
2	Математическая статистика и анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. С. Мельниченко. - [Б. м.]: МИСИС, 2018. - 45 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ЭР*	25	100	ЭБС «Лань»
3	Современные средства информационных технологий [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Информатика и вычислительная техника» и «Информационные системы» / С. Х. Карпенков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : КноРус	21	25	100	БИК

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>