

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан геолого-географического  
факультета



Г.А. Тишин

«12» 09 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Наука о пространственных данных и их применение  
/ Spatial Data Science and Applications**

по направлению подготовки

**05.04.02 География**

Направленность подготовки:

**«Цифровые технологии в географической науке и образовании»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: ФТД.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 В.В. Хромых

Председатель УМК

 М.А. Каширо

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– УК-6 – способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-6.1. Разрабатывает стратегию личного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить понятийный аппарат науки о пространственных данных.

– Получить навыки работы с программными комплексами с открытым исходным кодом QGIS, PostgreSQL, PostGIS, R и Hadoop.

– Научиться планировать и выполнять технологические операции по работе с геоинформационными системами, включая формирование, поддержку и развитие баз геоданных, в том числе систем больших данных, для решения задач различного уровня.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина является факультативной.

## **4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 2, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Основы цифровых геотехнологий».

## **6. Язык реализации**

Русский.

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам АНГЛ**

Тема 1. Understanding Spatial Data Science

The first module of "Spatial Data Science and Applications" is entitled to "Understanding of Spatial Data Science."

Тема 2. Solution Structures of Spatial Data Science Problems

The second module is entitled to "Solution Structures of Spatial Data Science Problems", which is composed of four lectures and will give learners an overview of academic subjects, software tools, and their combinations for the solution structures of spatial data science problems.

Тема 3. Geographic Information System (GIS)

The third module is "Geographic Information System (GIS)", which is one of the four disciplines for spatial data science. GIS has five layers, which are spatial reference framework, spatial data model, spatial data acquisition systems, spatial data analysis, and geo-visualization.

Тема 4. Spatial DBMS and Big Data Systems

The fourth module is entitled to "Spatial DBMS and Big Data Systems", which covers two disciplines related to spatial data science, and will make learners understand how to use DBMS and Big Data Systems to manage spatial data and spatial big data.

#### Тема 5. Spatial Data Analytics

The fifth module is entitled to "Spatial Data Analytics", which is one of the four disciplines related to spatial data science. Spatial Data Analytics could cover a wide spectrum of spatial analysis methods, however, in this module, only some portion of spatial data analysis methods will be covered.

#### Тема 6. Practical Applications of Spatial Data Science

The sixth module is entitled to "Practical Applications of Spatial Data Science", in which five real-world problems are introduced and corresponding solutions are presented with step-by-step procedures in the solution structures and related open source software's, discussed in Module 2.

### 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем выполнения тестов по лекционному материалу, выполнения практических заданий.

### 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

**Зачет** во втором семестре состоит из выполнения тестов, практических заданий.

Пример тестовых вопросов:

#### *Вопрос 1*

Select all which are appropriate to describe spatial data science.

1. A subject about process and systems to extract insights as well as causal relationship of spatial phenomena.
2. Spatial data science is a subset of data science.
3. Spatial data science looks for both causality and correlation regarding spatial phenomena.
4. Spatial data science is multi-disciplinary.

#### *Вопрос 2*

1. Which discipline is not related to spatial data science?

2. GIS
3. Differential geometry
4. Spatial DBMS
5. Statistics

#### *Вопрос 3*

What is spatialization of information?

1. It refers to the way of organizing and managing information based on its location and map.
2. It refers to the communication media between human and robot.
3. It refers to the understanding of context or environment using sensor technology.
4. It refers to a method and technology of characterizing people and showing a proper advertisement.

#### *Вопрос 4*

1. Select an incorrect statement regarding topology.
2. Topology is an unique aspect of spatial data.
3. Topology is a set of rules that describes spatial relationships among point, line, and polygon.
4. Topology can support checking spatial data integrity.

5. Topology can make spatial big data processing efficient and effective.

#### *Вопрос 5*

1. Select an incorrect statement regarding uncertainty of spatial data.
2. Spatial data is intrinsically probabilistic.
3. Throughout spatial data processing, uncertainty can be removed and the final result should be deterministic.
4. Spatial data scientists need understanding of how to live with uncertainty of spatial data.
5. Spatial data are produced with measurements, which are inherently prone to error.

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине на электронной образовательной платформе «Coursera» - <https://ru.coursera.org/learn/spatial-data-science#faq>

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

- Laurini R. Fundamentals of spatial information systems. - 5. ed. - London a. o.: Academic press, 1996. - xxiii, 680 p,
- Fischer M. M. Spatial Analysis and GeoComputation Selected Essays // by Manfred M. Fischer. // Springer e-books. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/3-540-35730-0>

б) дополнительная литература:

- Burrough P.A., McDonnell R.A., Lloyd C.D. Principles of Geographical Information Systems. – Oxford: University Press, 2015. – 330 p.

в) ресурсы сети Интернет:

- [www.esri.com/ru-ru/home](http://www.esri.com/ru-ru/home) – сайт компании ESRI
- [www.dataplus.ru](http://www.dataplus.ru) – сайт компании «Дата+»
- [www.esri-cis.ru](http://www.esri-cis.ru) – сайт ESRI-CIS
- <https://www.arcgis.com/home/index.html> - сайт платформы ArcGIS Online
- <https://www.google.ru/intl/ru/earth/> – сайт геосервиса Google Earth.
- <http://gis-lab.info/forum/> – форум по ГИС и ДДЗ.
- <http://gis-lab.info/docs.html> – ссылки на электронные учебники и документацию по ГИС и ДДЗ.
- <http://www.sasgis.org/sasplaneta/> - SAS. Планета. Веб-картография и навигация.
- <https://nextgis.ru/> - Next. GIS.
- <https://www.qgis.org/ru/site/> - QGIS. Свободная географическая информационная система с открытым кодом.

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.);
- программные комплексы с открытым исходным кодом QGIS, PostgreSQL, PostGIS, R и Hadoop.

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>  
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>  
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>  
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>  
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>  
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Joon Neo, Professor, School of Civil and Environmental Engineering, Yonsei University