

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

«07» 02 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
**Проектирование баз геоданных**

по направлению подготовки  
**05.03.02 География**


Направленность (профиль) подготовки:  
**«География, геотехнологии, туризм и экскурсионное дело»**


Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.1.1.9

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
  
Н.С. Евсева

Председатель УМК  
  
М.А. Каширо

## **1. Цель освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующей компетенции:

– ПК-4 – способен проектировать базы пространственных данных, создавать и редактировать картографическую и геоинформационную продукцию.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающегося к достижению следующих индикаторов компетенций:

ИПК-4-1. Проектирует структуру баз пространственных данных, включая создание метаданных;

ИПК-4.3. Создает и редактирует картографическую и геоинформационную продукцию, в том числе трехмерные и виртуальные геоизображения и веб-карты, с использованием профессионального программного обеспечения и геоинформационных технологий.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.1.1.9. Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и входит в профессиональный модуль по выбору обучающихся «Геоинформационные технологии в географических исследованиях». Дисциплина является обязательной для изучения обучающимися, выбравшими данный профессиональный модуль.

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

Семестр 5, зачет.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Информатика», «Картография», «Географические информационные системы», «Компьютерная графика», «Картографические веб-сервисы», «Основы дистанционного зондирования Земли», «Тематическое картографирование».

Постреквизиты дисциплины: «Цифровые модели рельефа», «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Научно-исследовательская работа».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лабораторные работы: 28 ч.;

в том числе практическая подготовка: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

*Тема 1. Введение. База геоданных как хранилище географических данных.*

Общая постановка задач курса. Понятие геоданных. База геоданных – хранилище географических данных. Наборы данных ГИС.

*Тема 2. Реализация моделей представления географических данных.*

Векторное представление геоданных. Растровое представление геоданных. Триангуляционные сети. Трехмерные карты.

*Тема 3. Создание слоёв для проектированной базы геоданных.*

Создание проекта в программе Easy Trace (EasyTrace Group). Подключение раstra сканированной учебной топографической карты и его привязка к проекту. Различные способы привязки. Бинаризация. Чистка раstra. Выбор параметров чистки раstra. Создание векторных слоев (точечных, линейных, полигональных) с подключением баз данных, включая создание метаданных.

*Тема 4. Полуавтоматическая и ручная векторизация в программе Easy Trace.*

Векторизация (трассировка) в полуавтоматическом и ручном режимах горизонталей, высотных отметок, крупных и малых рек, границ ландшафтов.

*Тема 5. Проверка топологической корректности.*

Топология и геометрия пространственных объектов. Топологические правила. Проверка топологии. Получение отчета об ошибках топологии. Поиск и исправление ошибок топологии. Выполнение топологического редактирования.

*Тема 6. Экспорт данных.*

Экспорт в векторный формат Shape-файла.

*Тема 7. Этапы и основные шаги в проектировании базы геоданных «Ландшафты».*

Организация данных в программе ArcCatalog комплекса ArcGIS (ESRI Inc.). Преимущества баз геоданных. Создание базы геоданных в ArcCatalog. Элементы базы геоданных. Классы пространственных объектов и наборы классов пространственных объектов. Географическая область и проекция. Импорт данных из шейп-файлов в базу геоданных. Создание полигонов из линий. Создание таблиц. Растровые данные в базе геоданных.

*Тема 8. Создание нового картографического документа в ArcMap на основе построенной базы геоданных «Ландшафты».*

Подключение привязанных растровых карт и векторных слоев из базы геоданных. Редактирование базы данных слоя Ландшафты. Создание тематической карты из слоя «Ландшафты». Работа с масштабом и условными обозначениями карты. Создание компоновки карты.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения лабораторных работ, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Проектирование баз геоданных».

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

**Зачет в пятом семестре** проводится в форме выполнения практических заданий на компьютере. Каждый вариант содержит два задания для проверки практических умений и навыков, включая проектирование базы геоданных и создание тематической карты с использованием профессионального программного обеспечения. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Каждый вариант сформирован таким образом, что задание 1 проверяет ИПК-4.1, а задание 2 – ИПК-4.3.

*Примерный перечень практических заданий:*

1. В программе ArcCatalog спроектировать базу геоданных для создания ландшафтной карты на территорию Июсского природного парка из предоставленных географических данных.

2. В программе ArcMap, используя спроектированную базу геоданных, построить ландшафтную карту Июсского природного парка.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Проектирование баз геоданных» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=31938>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

*Пример лабораторной работы «Создание базы геоданных в ArcCatalog».*

База геоданных (БГД), как и любой другой класс или набор классов пространственных объектов, создаётся в программе ArcCatalog.

Шаг 1: На пустом месте кликнуть правой кнопкой мыши и выбрать Новый – Персональная база геоданных.

Шаг 2: Ввести название БГД – Июсский природный парк и войти внутрь БГД, сделав двойной щелчок мышью на названии БГД.

Шаг 3: Внутри БГД на пустом месте кликнуть правой кнопкой мыши и выбрать Новый – Набор классов объектов.

Шаг 4: Ввести название Рельеф. Нажать Далее.

Шаг 5: Поскольку отечественные топокарты созданы в картографической проекции Гаусса–Крюгера, то следует задать эту проекцию и соответствующую систему координат для набора Рельеф: Projected Coordinate Systems – Gauss Kruger – Pulkovo 1942 – Pulkovo 1942 GK Zone 15N. Проекция Pulkovo 1942 GK Zone 15N (для 15-й зоны) используется в случае, если к X-координате не планируется прибавлять номер зоны. Это удобно, если территория района исследования не захватывает соседние зоны проекции. В противном случае следует выбрать проекцию Pulkovo 1942 GK Zone 15.

Шаг 6: Для вертикальной координатной системы указать None и нажать Далее.

Шаг 7: Задать допуск XY (принять по умолчанию), нажать Finish.

Шаг 8: Самостоятельно создать набор классов пространственных объектов Гидросеть, повторив шаги 3–7. При выборе системы координат можно воспользоваться кнопкой Импорт и в появившемся окне выбрать набор классов объектов с уже установленной системой координат – Рельеф.

в) План лабораторных занятий по дисциплине.

*Примерный перечень тем лабораторных занятий*

– Понятие геоданных. База геоданных – хранилище географических данных. Наборы данных ГИС.

– Реализация моделей представления географических данных.

– Создание слоёв для проектированной базы геоданных.

– Полуавтоматическая и ручная векторизация в программе Easy Trace.

– Проверка топологической корректности.

– Экспорт данных.

– Этапы и основные шаги в проектировании базы геоданных «Ландшафты».

– Создание нового картографического документа в ArcMap на основе построенной базы геоданных «Ландшафты».

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

Основу учебного процесса по данной дисциплине составляют лабораторные занятия в компьютерном ГИС-классе кафедры географии (ауд. 318 А), главной целью которых является выработка у студентов умений и навыков работы с программными средствами для проектирования баз геоданных, а также создания и редактирования тематических карт с использованием профессионального программного обеспечения. На занятиях широко используются авторские мультимедийные учебные пособия (виртуальные лабораторные практикумы), находящиеся в свободном доступе в локальной сети компьютерного класса (Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ, 2007. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://www.ido.tsu.ru/bank.php?cat=52>; Хромых В.В., Хромых О.В. Пространственный анализ в ГИС [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ, 2007. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://www.ido.tsu.ru/bank.php?cat=52>; Хромых В.В., Хромых О.В. Компьютерная графика для географов: учебно-методический комплекс. – Томск: ИДО ТГУ, 2007. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000244020>; Хромых В.В., Хромых О.В. Работа с данными дистанционного зондирования в ГИС: учебно-методический комплекс. – Томск: ИДО ТГУ, 2007. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000244019>.)

Также для выполнения лабораторных работ издано учебное пособие, в котором изложена очередность тем, порядок выполнения каждой лабораторной работы, литература: Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа. – Томск: Изд-во «НТЛ», 2011. – 188 с.

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

а) основная литература:

– Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа: учебно-методический комплекс. – Томск: ИДО ТГУ, 2007. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000244031>.

– Хромых В.В., Хромых О.В. Пространственный анализ в ГИС [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ, 2007. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://www.ido.tsu.ru/bank.php?cat=52>

– Хромых В.В., Хромых О.В. Компьютерная графика для географов: учебно-методический комплекс. – Томск: ИДО ТГУ, 2007. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000244020>

– Хромых В.В., Хромых О.В. Работа с данными дистанционного зондирования в ГИС: учебно-методический комплекс. – Томск: ИДО ТГУ, 2007. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000244019>

– Введение в технологию баз данных: учебно-методическое пособие. Ч. 1 / Том. гос. ун-т, Фак. прикладной мат. и кибернетики; сост. М. Н. Головчинер. – Томск, 2005. – 52 с.

– Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. – 177 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=389682>.

– Каргашин П.Е. Основы цифровой картографии. – М.: Дашков и К°, 2022. – 105 с.

б) дополнительная литература:

- Блиновская Я.Ю. Введение в геоинформационные системы. – Москва: Форум, 2016. – 1 онлайн-ресурс (111 с.). Электронно-библиотечная система "Znaniium.com". – URL: <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=550036>
- Стружкин Н.П. Базы данных: проектирование. – Москва: Юрайт, 2022. – 477 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/495973>. URL: <https://urait.ru/book/cover/7181339B-B6DA-4C22-8947-8F24DE70EFAF>
- Кузин А.В. Разработка баз данных в системе Microsoft Access. – Москва: Изд-во "ФОРУМ", 2022. – 224 с.. URL: <http://znaniium.com/catalog/document?id=393506>
- Цветков В.Я. Основы геоинформатики. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с.. URL: <https://e.lanbook.com/book/195464>.
- Гордеев С.И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: Учебник для вузов / Гордеев С. И., Волошина В. Н. – Москва: Юрайт, 2022. – 513 с. URL: <https://urait.ru/bcode/492938>. URL: <https://urait.ru/book/cover/5B6078FE-0D7D-4E36-A969-995D07383694>
- Кренке Д.М. Теория и практика построения баз данных. – Санкт-Петербург: Питер, 2005. – 858 с.
- Молочко А. Геоинформационное картографирование в экономической и социальной географии. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. – 127 с. – URL: <http://znaniium.com/catalog/document?id=350335>

в) ресурсы сети Интернет:

- Журнал «Геоинформатика» – <http://geoinformatika.ru/>
- Официальный сайт ГИС-ассоциации России – [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru)
- Учебный центр Esri CIS и Data+ International – [www.esri-cis.com](http://www.esri-cis.com)
- Каталог Internet-ссылок на сайте компании «Дата+» (содержит огромное число ссылок на картографические источники, космические снимки, электронные учебники, ГИС-форумы и т.п.) – [www.dataplus.ru/support/catalog/index.aspx](http://www.dataplus.ru/support/catalog/index.aspx)
- Официальный сайт компании ESRI Inc., производителя программного обеспечения ГИС: ArcGIS, ArcInfo, ArcView GIS – [www.esri.com](http://www.esri.com)
- Сайт справочной системы ArcGIS (ESRI Inc.) – [webhelp.esri.com/arcgisdesktop](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop)
- Официальный сайт USGS (Геологической съёмки США), одного из ведущих производителей цифровых моделей рельефа – [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)
- Сайт описаний картографических проекций и проекционных преобразований (англ.) – [http://www.posc.org/Epicentre.2\\_2/DataModel/ExamplesofUsage/eu\\_cs.html](http://www.posc.org/Epicentre.2_2/DataModel/ExamplesofUsage/eu_cs.html)
- Ссылки на электронные учебники и документацию по ГИС и ДДЗ – <http://gis-lab.info/docs.html>

### 13. Перечень информационных ресурсов

- 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);
  - Easy Trace для образовательных учреждений. Номер лицензии 138675, дата выдачи 28.12.2006;
  - ArcGIS 10 Advanced. Номер лицензии 372774, дата выдачи 27.03.2015;
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- 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**

Лабораторные занятия, индивидуальные и групповые консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проходят в компьютерном ГИС-классе кафедры географии (ауд. 318 А, корпус № 6 НИ ТГУ), который оснащен компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

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

Хромых Оксана Владимировна – доцент, кандидат географических наук, доцент кафедры географии геолого-географического факультета НИ ТГУ.