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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан геолого-географического факультета
_____ П.А. Тишин
«22» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Проектирование баз геоданных

по направлению подготовки
05.03.02 География

Направленность (профиль) подготовки:
«География и геоинформационные технологии»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.09

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
_____ Н.С. Евсеева

Председатель УМК
_____ М.А. Каширо

Томск – 2023

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующей компетенции:

– ПК-3 – способен проектировать, создавать и редактировать геоинформационную продукцию, в том числе базы пространственных данных, тематические карты и виртуальные геоизображения.

– ПК-4 – способен выполнять комплексный пространственный анализ природных и социально-экономических территориальных систем с использованием данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ) и геоинформационных технологий.

2. Задачи освоения дисциплины

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

ИПК-3.1. Проектирует структуру баз пространственных данных, разрабатывает дизайн, математическую основу, легенду и способы картографического изображения цифровых тематических карт.

ИПК-4.1. Отбирает и систематизирует информацию географической направленности, выполняет технологические операции по обработке ДДЗЗ и формирует базы геоданных с параметрами (показателями) состояния природных и социально-экономических территориальных систем.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.09. Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является обязательной для изучения обучающимися.

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».

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

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 растра сканированной учебной топографической карты и его привязка к проекту. Различные способы привязки. Бинаризация. Чистка растра. Выбор параметров чистки растра. 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 билет 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 билет сформирован таким образом, что задание 1 проверяет ИПК-4.1, а задание 2 – ИПК-3.1.

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 "Znanium.com". – URL: http://znanium.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://znanium.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://znanium.com/catalog/document?id=350335

в) ресурсы сети Интернет:

Журнал «Геоинформатика» – http://geoinformatika.ru/

Официальный сайт ГИС-ассоциации России – www.gisa.ru

Учебный центр Esri CIS и Data+ International – 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

Официальный сайт компании ESRI Inc., производителя программного обеспечения ГИС: ArcGIS, ArcInfo, ArcView GIS – www.esri.com

Сайт справочной системы ArcGIS (ESRI Inc.) – webhelp.esri.com/arcgisdesktop

Официальный сайт USGS (Геологической съёмки США), одного из ведущих производителей цифровых моделей рельефа – www.usgs.gov

Сайт описаний картографических проекций и проекционных преобразований (англ.) – 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.