

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

«12» 09 _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Проектирование ГИС

по направлению подготовки
05.04.02 География


Направленность (профиль) подготовки:
«Цифровые технологии в географической науке и образовании»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.01.07

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
 В.В. Хромых

Председатель УМК
 М.А. Каширо

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-2 – способен проектировать, формировать и обрабатывать базы пространственных данных, включая данные дистанционного зондирования, и создавать на их основе геоинформационные продукты, в т.ч. с использованием технологий веб-картографии.

– ПК-3 – способен организовывать географические проекты и осуществлять контроль за выполнением работ и оказанием услуг эколого-географической направленности.

– ПК-4 – способен планировать и координировать выполнение технологических операций по работе с геоинформационными системами для решения задач органов территориального управления.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-2.1. Проектирует, формирует и обрабатывает базы пространственных данных, включая карты и данные дистанционного зондирования, с использованием профессионального программного обеспечения и геоинформационных технологий.

ИПК-2.2. Планирует и создаёт геоинформационную продукцию, в том числе трехмерные и виртуальные геоизображения, веб-карты и веб-приложения, с использованием профессионального программного обеспечения и геоинформационных технологий.

ИПК-3.1. Разрабатывает техническое задание, определяет перечень необходимого оборудования, программного обеспечения и кадровых ресурсов для реализации географических проектов и оказания услуг эколого-географической направленности.

ИПК-4.1. Разрабатывает техническое задание, определяет перечень необходимого оборудования, программного обеспечения и кадровых ресурсов для использования геоинформационных систем и технологий при решении задач органов территориального управления.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить понятийный аппарат проектирования геоинформационных систем.

– Научиться проектировать, формировать и обрабатывать базы пространственных данных, включая карты и данные дистанционного зондирования, для ГИС-проектов различного уровня и тематики.

– В рамках разработки ГИС-проекта научиться планировать создание геоинформационной продукции, в том числе трехмерных и виртуальных геоизображений, веб-карт и веб-приложений, с использованием профессионального программного обеспечения и геоинформационных технологий.

– Научиться разрабатывать техническое задание, определять перечень необходимого оборудования, программного обеспечения и кадровых ресурсов для реализации географических проектов и оказания услуг эколого-географической направленности, а также для решения задач органов территориального управления.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Семестр 3, зачёт.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Основы цифровых геотехнологий», «Моделирование геосистем», «Экологическое картографирование», «Технологии цифровой обработки космических снимков», «Комплексный пространственный анализ в ГИС», «Веб-картография и веб-ГИС».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых

– лекции: 8 ч.;

– практические занятия: 16 ч.;

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

1. Введение

Общая постановка задач курса. Предмет. Связи с другими науками.

2. Этапы разработки проекта ГИС

Этапы проектирования ГИС. Постановка задачи. Разработка модели данных.

Примеры схем различных проектов.

3. Программно-аппаратное обеспечение ГИС-проекта

Выбор программного обеспечения под различные задачи. Аппаратное обеспечение ГИС-проекта. Архитектура системы. Системы хранения данных (СХД).

4. Кадровое обеспечение ГИС-проекта

Особенности подбора персонала. Различные должности и функции. Должностные обязанности ГИС-персонала.

5. Данные для ГИС-проекта

Базовые и тематические пространственные данные для ГИС-проекта: отличия. Базовые и тематические пространственные данные для корпоративной ГИС. Источники данных. Организация хранения и доступа к данным.

6. Управление ГИС-проектом

Управление ГИС-проектом. Проблемы внедрения. Оценка качества (тестирование) проекта.

7. Техно-экономическое обоснование (ТЭО) ГИС-проекта

Техно-экономическое обоснование (ТЭО) проекта ГИС. Структура ТЭО и рекомендации по разработке.

8. Разработка собственного ГИС-проекта

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения практических заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация состоит из защиты практических работ, выполнения контрольных работ и зачёта в 3 семестре.

Зачёт в третьем семестре состоит из двух частей (контрольное практическое задание и теоретическая часть). Контрольное практическое задание заключается в разработке собственного ГИС-проекта. Зачёт по теоретической части проводится в письменной форме в виде индивидуального теста.

Тест содержит 20 вопросов. Вопросы выбираются в случайном порядке из большого банка вопросов. В каждом вопросе несколько вариантов ответа и лишь один - верный. Ответы на вопросы даются путем выбора из списка предложенных. Время теста ограничено 10 мин. (из расчёта 30 сек. на вопрос). По истечении времени теста ответ отправляется автоматически. Каждый правильный ответ оценивается одним баллом. Максимальная сумма баллов - 20.

Критерии оценки: для сдачи зачёта необходимо набрать 11 и более баллов.

Примерные вопросы теста (без вариантов ответа):

1. Этапы проектирования ГИС
2. Выберите модель данных для проекта ГИС определенной тематики...
3. Выберите правильное программное обеспечение для проекта ГИС определенной тематики ...
4. В чём отличие базовых и тематических пространственных данных?
5. Специфика выбора модели данных для корпоративной ГИС
6. Выберите правильный вариант RAID-массива системы хранения данных для задач проекта ГИС определенной тематики ...
7. Определите должностные обязанности ГИС-персонала для проекта определенной тематики...
8. Определите источники данных для проекта ГИС определенной тематики...
9. Особенности оценки качества (тестирования) проекта ГИС определенной тематики...
10. Структура технико-экономического обоснования (ТЭО) ГИС-проекта.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=29777>

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

в) План практических занятий по дисциплине:

- *Этапы проектирования ГИС.*
- *Разработка модели данных ГИС-проекта.*
- *Выбор программного обеспечения под различные задачи.*
- *Должностные обязанности ГИС-персонала.*
- *Базовые и тематические пространственные данные для ГИС-проекта.*
- *Управление ГИС-проектом.*
- *Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта ГИС.*
- *Разработка собственного ГИС-проекта.*

г) Учебно-методические комплексы:

1. Хромых В.В., Хромых О.В. Пространственный анализ в ГИС. Учебно-методический комплекс / [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://ido.tsu.ru/bank.php?course=171> (17,8 Мб)

2. Хромых В.В. Технологии компьютерной обработки данных дистанционного зондирования. Учебно-методический комплекс / [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ. – Режим доступа: <http://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=182>

3. Хромых В.В., Хромых О.В. Компьютерная графика для географов. Учебно-методический комплекс / [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и

прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://ido.tsu.ru/bank.php?course=169> (90,8 Мб)

4. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://www.ido.tsu.ru/bank.php?cat=52>

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование: методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. – М.: КДУ, 2016. – 423 с.
2. Геоинформатика. Кн. 1 / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 373 с.
3. Скворцов А.В. Геоинформатика. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. – 336 с.
4. Томлинсон Роджер Ф. Думая о ГИС. Планирование географических информационных систем: руководство для менеджеров. – М.: Дата+, 2004. – 325 с.
5. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы. – М.: Дата+, 1999. – 490 с.
6. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. – М.: Техносфера, 2008. – 312 с.

б) дополнительная литература:

1. Бакланов А.В. Корпоративные геоинформационные системы. – М.: Дата+, 2011. – 189 с.
2. Burrough P.A., McDonnell R.A., Lloyd C.D. Principles of Geographical Information Systems. – Oxford: University Press, 2015. – 330 p.
3. Быков А.В., Пьянков С.В. Web-картографирование. – Пермь, 2015. – 110 с.
4. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. – М.: Техносфера, 2013. – 592 с.
5. Золотова Е.В. Основы кадастра: Территориальные информационные системы. – М.: Академический Проект, 2012. – 416 с.
6. Берлянт А.М. Теория геоизображений. – М.: ГЕОС, 2006. – 262 с.
7. Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт. Компьютерный дизайн. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 288 с.
8. Ландшафтно-интерпретационное картографирование / Под редакцией А.К. Черкашина. – Новосибирск: Наука, 2005. – 424 с.
9. Дейвис Ш.М., Ландгре Д.А., Филлипс Т.А. и др. Дистанционное зондирование: количественный подход. – М.: Недра, 1983. – 415 с.
10. Зейлер Майкл Моделирование нашего мира. – М.: Дата+, 2001. – 254 с.
11. Китов А.Д. Компьютерный анализ и синтез геоизображений. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 220 с.
12. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 336 с.
13. Компьютерный практикум по цифровой обработке изображений и созданию ГИС / Лурье И.К., Косиков А.Г., Ушакова Л.А. и др. – М.: Научный мир, 2004. – 148 с.
14. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. – М.: Библион, 1997. – 160 с.
15. Королёв Ю.К. Общая геоинформатика. Ч. 1. Теоретическая геоинформатика. – М., 1998. – 118 с.
16. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. – М., 1993. – 213 с.
17. Бут Боб ArcGIS 3D Analyst. Руководство пользователя. – М.: Дата+, 2002. – 243 с.
18. Вьено Алета ArcCatalog. Руководство пользователя. – М.: Дата+, 2001. – 257 с.
19. МакКой Джилл, Джонстон Кевин ArcGIS Spatial Analyst. Руководство

- пользователя. – М.: Дата+, 2002. – 216 с. Минами Майкл ArcMap. Руководство пользователя. Часть I. – М.: Дата+, 2000. – 286 с.
20. Минами Майкл ArcMap. Руководство пользователя. Часть II. – М.: Дата+, 2000. – 220 с.
 21. Новаковский Б.А., Прасолов С.В., Прасолова А.И. Цифровые модели рельефа реальных и абстрактных геополей. – М.: Научный мир, 2003. – 64 с.
 22. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и её применение. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 128 с.
 23. Такер Корей ArcToolbox. Руководство. – М.: Дата+, 2002. – 97 с.
 24. Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения / Шихов А.Н., Герасимов А.П., Пономарчук А.И. и др. – Пермь: Пермский государственный университет, 2020. – 192 с.
 25. Тикунов В.С. Классификации в географии: ренессанс или увядание? (Опыт формальных классификаций). – Смоленск: СГУ, 1997. – 367 с.
 26. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. – М., 1998. – 287 с.
 27. Chrisman N. Exploring GIS. – New York, 1997. – 298 p.
 28. Goodchild M., Kemp K. Core Curriculum in GIS. – Santa Barbara, 1991.
 29. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа. – Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2011. – 188 с.
 30. Хромых О.В., Хромых В.В. Ландшафтный анализ Нижнего Притомья на основе ГИС: естественная динамика долинных геосистем и их изменения в результате антропогенного воздействия. – Томск: Изд-во НТЛ, 2011. – 160 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Хромых В.В., Хромых О.В. Пространственный анализ в ГИС. Учебно-методический комплекс / [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://ido.tsu.ru/bank.php?course=171> (17,8 Мб)
2. Хромых В.В. Технологии компьютерной обработки данных дистанционного зондирования. Учебно-методический комплекс / [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ. – Режим доступа: <http://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=182>
3. Хромых В.В., Хромых О.В. Компьютерная графика для географов. Учебно-методический комплекс / [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://ido.tsu.ru/bank.php?course=169> (90,8 Мб)
4. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://www.ido.tsu.ru/bank.php?cat=52>
5. www.esri.com/ru-ru/home – сайт компании ESRI
6. www.dataplus.ru – сайт компании «Дата+»
7. www.esri-cis.ru – сайт ESRI-CIS
8. <https://www.arcgis.com/home/index.html> - сайт платформы ArcGIS Online
9. <https://www.google.ru/intl/ru/earth/> – сайт геосервиса Google Earth.
10. <http://gis-lab.info/forum/> – форум по ГИС и ДДЗ.
11. <http://gis-lab.info/docs.html> – ссылки на электронные учебники и документацию по ГИС и ДДЗ.
12. <http://www.sasgis.org/sasplaneta/> - SAS. Планета. Веб-картография и навигация.

13. <https://nextgis.ru/> - Next. GIS.
 14. <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:
 – ArcGIS 10.3 (ESRI Inc.), тип лицензии: Advanced, плавающая на 25 рабочих мест;
 – ArcGIS Pro 2.9 (ESRI Inc.), корпоративная лицензия ТГУ;
 – QGIS;
 – Microsoft Office Standard 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft OneNote, Microsoft Publisher, Microsoft Outlook, Microsoft Office Web Apps (MS Word, Excel, PowerPoint, Outlook);
 – 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/>
- в) профессиональные базы данных:
 – Базы геоданных на весь мир Геологической службы США (цифровые карты, модели рельефа, космические снимки) – <https://earthexplorer.usgs.gov/>
 – Геосервис Google Earth – <https://www.google.ru/intl/ru/earth/>
 – Геосервис Open Street Map – <https://www.openstreetmap.org/>
 – Геосервис Сканэкс – <https://kosmosnimki.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Обучение дисциплине осуществляется с использованием следующих площадей и оборудования: лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов, компьютерной анимации и видеофильмов (аудитории № 311, 207, 215, 218, 108, 109 6-го учебного корпуса ТГУ); компьютерный ГИС-класс кафедры географии (аудитория № 318 6-го учебного корпуса ТГУ) в составе сервера и 11 персональных компьютеров на базе процессоров Intel Core i5.

При освоении дисциплины применяются учебные комплекты космических снимков и базы геоданных ГИС на районы долины Томи в окрестностях г. Томска и полигона географических практик в Июском природном парке в Республике Хакасия (учебная ГИС «Июс»).

При проведении занятий с применением дистанционных образовательных технологий используется СДО Moodle (<https://moodle.tsu.ru/>).

15. Информация о разработчиках

Хромых Вадим Валерьевич – кандидат географических наук, доцент кафедры географии НИ ТГУ.