

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

« 07 » февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
**Аттестация по модулю «Геоинформационное картографирование и  
дистанционное зондирование в эколого-географических исследованиях»**

по направлению подготовки  
**05.04.02 География**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Цифровые технологии в географии»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ. 01.01.08(К)

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
 Н.С. Евсева

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-3.2. Осуществляет организационное сопровождение и контроль за выполнением работ при реализации географических проектов и оказании 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.

ИПК-4.2. Координирует выполнение технологических операций по работе с геоинформационными системами, включая формирование, поддержку и развитие баз геоданных, кадастров земельных и других ресурсов, для решения задач государственного и муниципального уровня.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– В рамках реализации своего научного исследования по тематике магистерской диссертации научиться разрабатывать техническое задание и определять перечень необходимого оборудования и программного обеспечения.

– Научиться проектировать и формировать базу пространственных данных, включая карты и данные дистанционного зондирования, при выполнении научного исследования по тематике магистерской диссертации.

– В рамках реализации своего научного исследования по тематике магистерской диссертации научиться планировать и создавать геоинформационную продукцию с использованием профессионального программного обеспечения и геоинформационных технологий.

– Научиться осуществлять организационное сопровождение и координировать выполнение технологических операций по работе с геоинформационными системами при реализации географического проекта.

### **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 4, зачет с оценкой.

### **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», «Технологии дистанционного зондирования с БПЛА и фотограмметрическая обработка данных», «Проектирование ГИС».

### **6. Язык реализации**

Русский

### **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых

– семинарские занятия: 8 ч.;

в том числе практическая подготовка: 144 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

1. Введение.

Введение. Общая постановка задач курса.

2. Анкетирование

Анкетирование с целью оценки уровня освоения и получения обратной связи о пользе отдельных дисциплин модуля «Геоинформационное картографирование и дистанционное зондирование в эколого-географических исследованиях» и ОПОП магистратуры в целом.

3. Применение геоинформационного картографирования и дистанционного зондирования в научном исследовании по тематике магистерской диссертации

Разработка технического задания, определение перечня необходимого оборудования и программного обеспечения для реализации своего научного исследования по тематике магистерской диссертации. Проектирование и формирование базы пространственных данных, включая карты и данные дистанционного зондирования, по тематике магистерской диссертации. Создание новой геоинформационной продукции с использованием профессионального программного обеспечения и геоинформационных технологий.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения анкетирования и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

Промежуточная аттестация состоит из зачёта с оценкой в 4 семестре.

**Зачёт с оценкой в четвёртом семестре** проводится в виде выступления с докладом о применении геоинформационного картографирования и дистанционного зондирования в научном исследовании по тематике магистерской диссертации.

Критерии оценки:

Оценка *«отлично»* выставляется, если:

- выступление с докладом структурировано, разработано техническое задание, раскрыты причины выбора информационного и программно-аппаратного обеспечения;
- спроектирована и сформирована база геоданных, включающая широкий набор тематических карт и одновременных данных дистанционного зондирования;
- в процессе научного исследования создана новая геоинформационная продукция;
- длительность выступления соответствует регламенту;
- ответы на вопросы логичны, раскрывают сущность вопроса, показывают самостоятельность проведения исследования.

Оценка *«хорошо»* выставляется, если:

- выступление с докладом структурировано, допущены одна-две неточности/погрешности при разработке технического задания и обосновании выбора информационного и программно-аппаратного обеспечения;
- спроектирована и сформирована база геоданных, включающая ограниченный набор тематических карт и данных дистанционного зондирования;
- новая геоинформационная продукция находится в процессе разработки;
- длительность выступления соответствует регламенту;
- в ответах на вопросы допущено нарушение логики, но в целом раскрыта сущность вопроса, показана самостоятельность проведения исследования.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если:

- выступление с докладом структурировано, допущены грубые погрешности при разработке технического задания, не обоснован выбор информационного и программно-аппаратного обеспечения;
- спроектирована, но не сформирована база геоданных;
- новая геоинформационная продукция не создана;
- длительность выступления не соответствует регламенту;
- ответы на вопросы не раскрывают до конца сущности вопроса и показывают недостаточную самостоятельность при проведении исследования.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если:

- выступление с докладом не структурировано, техническое задание не разработано, не обоснован выбор информационного и программно-аппаратного обеспечения;
- база геоданных не спроектирована;
- новая геоинформационная продукция не создана;
- длительность выступления не соответствует регламенту;
- ответы на вопросы не раскрывают сущности вопроса и показывают отсутствие самостоятельности при проведении исследования.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=31334>

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

в) План семинарских занятий по дисциплине:

– Анкетирование с целью оценки уровня освоения и получения обратной связи о пользе отдельных дисциплин модуля «Геоинформационное картографирование и

дистанционное зондирование в эколого-географических исследованиях» и ОПОП магистратуры в целом.

– Разработка технического задания, определение перечня необходимого оборудования и программного обеспечения для реализации своего научного исследования по тематике магистерской диссертации.

– Проектирование и формирование базы пространственных данных, включая карты и данные дистанционного зондирования, по тематике магистерской диссертации.

– Создание новой геоинформационной продукции с использованием профессионального программного обеспечения и геоинформационных технологий.

## **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. Буг 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](http://www.esri.com/ru-ru/home) – сайт компании ESRI
6. [www.dataplus.ru](http://www.dataplus.ru) – сайт компании «Дата+»
7. [www.esri-cis.ru](http://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 Июсском 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.