

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

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан геолого-географического  
факультета

  
Н.А. Тишин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол №6 от 24.06.2022

Рабочая программа дисциплины

**Геоинформационные системы**

по направлению подготовки

**05.03.04 Гидрометеорология**


Направленность (профиль) подготовки:  
**«Гидрология», «Метеорология»**

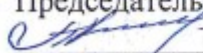
Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.25

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
  
И.В. Кужевская

Председатель УМК  
  
М.А. Каширо

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 – Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии и приобретать новые знания с использованием информационных технологий.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

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

ИОПК-4.1. – Применяет современную вычислительную технику и программное обеспечение для решения стандартных задач в практической и профессиональной деятельности;

ИОПК-4.3. – Осуществляет сбор, обработку и анализ пространственно-координированной информации при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности;

ИОПК-4.4. – Создает модели природных и техногенных объектов и процессов с использованием профессионального программного обеспечения.

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

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.25.

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 6, зачёт.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математика», «Информатика», «Картография», «Топография».

Постреквизиты дисциплины: «Опасные гидрологические явления», «Численные методы в гидрологии».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

– лекции: 16 ч.;

– лабораторные: 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. Общее понятие о ГИС. Понятие о географических информационных системах (ГИС) как основном технологическом средстве геоинформатики. История ГИС. Составные части ГИС. Аппаратное обеспечение: компьютерные технические средства и устройства поддержки ГИС.

Программное обеспечение: системное, базовое, прикладное Классификации ГИС по функциональным возможностям. Виды архитектуры. Основные коммерческие ГИС-пакеты: структура и особенности функционирования. Примеры проблемно-ориентированных ГИС. Организация информации в ГИС: понятие объекта, слоя.

Тема 2. Модели данных в ГИС. Модели пространственных данных. Векторные модели данных. Основные топологические характеристики. Растровые модели данных и их характеристики. Методы сжатия растровых данных. Стандартные форматы хранения растровых и векторных моделей данных.

Тема 3. GRID-представление. TIN-представление. Метод триангуляции Делоне. Формы представления поверхностей. Основные картографические проекции и системы координат.

Тема 4. Атрибутивные данные. Базы данных (БД) и управление ими. Понятие атрибутивных данных. Понятие базы данных, системы управления базами данных (СУБД). Реляционная, сетевая, иерархическая базы данных.

Основные понятия реляционной БД. Виды связей между таблицами. Нормализация таблиц. Понятие ключа отношения. Операции над отношениями. Технические характеристики современных реляционных СУБД, используемых в ГИС (MS Access). Требуемое оборудование и операционная среда.

Основы языка SQL. Запрос на выборку как основной способ извлечения данных из БД. Примеры конструкторов запросов.

Тема 5. Представление географической информации в базе данных. Источники данных в геоинформатике: картографические, статистические, литературные, дистанционного зондирования (ДЗ), глобального позиционирования, материалы полевых инструментальных съемок. Измерительно-наблюдательные системы и сети.

Тема 6. Элементы ГИС-технологий. Основы работы с программным комплексом ARCGIS.

*Работа с базой геоданных в ArcCatalog.* Классы пространственных объектов и наборы классов пространственных объектов. Преимущества баз геоданных. Структура и особенности применения различных моделей ГИС-данных. Разработка базы геоданных с помощью программы ArcCatalog: оценка требований, выбор формата хранения, схема базы данных, выбор проекции, подготовка данных, документирование данных (метаданные). Импорт данных из формата shape-файла.

*Редактирование и компоновка карты в ArcMap.* Загрузка данных из базы геоданных в ArcMap. Работа с панелью редактора. Создание компоновки карты в ArcMap.

*Создание тематических карт и моделей поверхностей.*

*Модуль Spatial Analyst.* Создание регулярной сети (GRID). Редактирование легенды. Создание изолинейных тематических карт (высот, уровней воды, речного дна).

*Модуль 3D Analyst.* Создание нерегулярной сети (TIN) на основе векторных тем. Редактирование легенды. Создание тематических карт.

Примеры использования ЦМР для решения морфометрических и гидрологических задач (анализ форм рельефа поверхности, построение линий стока и водосборных бассейнов).

*Пространственный анализ.* Основные средства анализа в ГИС: оверлей, буферизация и построение пространственных запросов к базам данных. Функции работы с полями баз данных: поиск, создание, редактирование, калькуляция, классификация и перегруппировка.

*Картометрические функции:* расчёты площадей, длин, периметров, площадей склонов, объёмов. Сетевой анализ.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

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

Успешное овладение знаниями по дисциплине «Геоинформационные системы» предполагает постоянную работу студентов в аудиторное (лекции, практические занятия) и внеаудиторное время (самостоятельная работа). Проверка полученных знаний осуществляется на лабораторных занятиях и зачете. Для допуска к зачету должны быть выполнены тесты и задания, выданные на практических занятиях.

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

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

Зачет в шестом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух частей, проверяющий ОПК-4. В первой части – один теоретический вопрос, требующий развернутый ответ. Вторая часть содержит один вопрос из практической части, проверяющих ОПК-4. Для допуска к зачету студенты должны выполнить лабораторные работы, проверяющих ИОПК-4.1., ИОПК-4.3., ИОПК-4.4.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24139>

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

в) План практических занятий по дисциплине.

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

а) основная литература:

– Введение в геоинформационные системы: учебное пособие /Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 112 с. – Электрон. версия печат. публ. – Доступ из электрон.-библиотечной системы „Znanium.com“. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550036>

– Географическое картографирование: карты природы Электронный ресурс: [учебное пособие для вузов по направлению "Картография и геоинформатика" /Е.А. Божилина, Л. Г. Емельянова, Т. В. Котова и др.; под ред. Е. А. Божилиной]; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак. – М.: КДУ, 2016 – 314 с. <http://sun.tsu.ru/limit/2017/000563445/000563445.pdf>

– Геоинформатика Кн. 1: [учебник]: в 2 кн. / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В. С. Тикунова. – М.: Академия, 2008. – 373 с.

– Геоинформатика Кн. 2: [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)"]; в 2 кн. / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В. С. Тикунова. – М.: Академия, 2008. – 379 с.

– Журавлев Г.Г. Практикум по геоинформационным системам (ГИС): в 2 ч.: учебное пособие /Г.Г. Журавлев, Г.О. Задде. – Томск: Изд-во «Курсив», 2012. – Ч. 2. – 270 с.

– Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа: Учебное пособие. Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2007. 178 с.

б) дополнительная литература:

- Геоинформатика: [учебник для вузов по специальностям 012500 "География", 013100 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика" (по областям)] / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В.С. Тикунова; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М.: Академия, 2005. – 477 с.
- Геоинформатика: учебник / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В.С. Тикунова; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М.: Академия, 2005. – 477 с.
- Задде О.Г. Введение в геоинформационные системы Электронный ресурс: электронный курс /Г.О. Задде, Г.Г. Журавлев, В.Г. Житнов; Том. гос. ун-т, ИДО. – Томск: ТГУ, 2005. – 1 электрон. опт. Диск
- Кошкарев А.В. Региональные геоинформационные системы /А.В. Кошкарев, В.П. Каракин; Отв. ред. П. Я. Бакланов; АН СССР, Дальневост. науч. центр, Тихоокеан. ин-т географии. – М.: Наука, 1987. – 126 с.
- Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник: [для студентов вузов по специальности 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография] /И. К. Лурье; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак. – М.: КДУ, 2010. – 423 с.
- Новаковский Б.А. Цифровые модели рельефа реальных и абстрактных геополей /Б.А. Новаковский, С.В. Прасолов, А.И. Прасолова. – М.: Научный мир, 2003. – 61 с.
- Практикум по геоинформационным системам Ч.1/Сост. Г.Г.Журавлев, В.Г.Житков, Г.О. Задде. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. – 247 с.
- Сазонтова Н.А. Введение в геоинформатику: Учебное пособие /Том. гос. ун-т. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1996. – 97 с.
- Трофимов А.М. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой /Трофимов А. М., Панасюк М. В. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1984. – 139 с.

### 13. Перечень информационных ресурсов

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
  - QGIS, SAGA, Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, 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.).
- 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

- Аудитории для проведения занятий лекционного типа.
- Аудитории для проведения занятий практического типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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**

Ерофеев Александр Анатольевич, канд. геогр. наук, доцент кафедры географии ГГФ ТГУ.

Нечепуренко Ольга Евгеньевна, *канд. ф.-м. наук*, доцент кафедры метеорологии и климатологии ГГФ ТГУ.