

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
декан физического факультета  
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

**ГИС-технологии и спутниковые навигационные системы**

по направлению подготовки

**09.04.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Информационные системы и технологии в космической геодезии»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистратура**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Т.В. Бордовицына

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ПК-1 – способность создавать информационные системы для разработки объектов профессиональной деятельности в геодезии и картографии;
- ПК-2 – Способен выполнять фундаментальные и прикладные работы поискового, теоретического и экспериментального характера для решения задач космической геодезии и геодинамики;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Знает современные методы и технологии на основе информационных спутниковых систем в геодезии и картографии.

ИПК-1.2. Умеет применять современные информационные системы для обработки измерений при решении широкого класса задач геодезии и картографии.

ИПК-1.3. Владеет навыками разработки и применения программ в геодезии на основе информационных спутниковых систем.

ИПК-2.1. Знает методы работы с современными информационными спутниковыми системами.

ИПК-2.2. Умеет моделировать динамику спутниковых систем и использовать полученные математические модели для разработки методов решения задач геодинамики.

ИПК-2.3. Владеет методами компьютерного моделирования для решения исследовательских задач космической геодезии и геодинамики.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Освоить основные ГИС-технологии, а также приемы использования спутниковых навигационных систем, и научиться применять их при решении практических задач.

## **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, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: геодезия, высшая математика.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

- лекции: 0 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 32 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Связь ГИС, спутниковых навигационных систем и геодезии

Исторический обзор развития методов и взаимосвязей между ГИС, спутниковыми навигационными системами и геодезией

Тема 2. Организации информации в ГИС

Создание точечных, линейных и полигональных объектов различными способами. Создание одних векторных объектов из других. Атрибуты объектов. Пространственная подгонка объектов. Методы трансформаций: аффинные, проективные, подобия, резинового листа и т.д.

Тема 3. Работа с картографическими проекциями

Применение различных картографических проекций, проекционные преобразования.

Тема 4. Работа со спутниковым навигатором.

Определение координат пунктов с помощью спутникового навигатора, экспорт съемочных данных в ГИС и оценка их точности.

Тема 5. Работа со спутниковым приемником.

Определение координат пунктов абсолютным и относительным методом в режиме статики и кинематики, экспорт съемочных данных в ГИС и оценка их точности.

Тема 6. Обработка спутниковой информации в ГИС.

Создание в ГИС векторных объектов на основе экспортируемых данных GPS.

Тема 7. Уравнивание спутниковых и геодезических измерений.

Разработка вычислительной программы для совместной обработки измерений различных типов и ее применение для уравнивания спутниковых и геодезических измерений.

Тема 8. Построение по данным измерений плана местности

Построение с помощью ГИС плана местности на основе обработанных геодезических и спутниковых измерений

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

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

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

**Экзамен в третьем семестре** проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Примеры экзаменационных вопросов.

1. Измерение информации
2. Скорость передачи информации
3. Виды геоизмерений
4. Формы представления геоданных
5. Адекватность геоинформации
6. Цифровая регистрация геоинформации
7. Основные приемы преобразования аналоговых сигналов в дискретные
8. Многоканальная цифровая регистрация
9. Основные параметры цифровых геофизических станций
10. Основные виды геофизических исследований со спутниковой навигацией

11. Модели баз геоданных
12. Виды файловых баз геоданных
13. Распределенные базы и хранилища геоданных
14. Автоматизированные системы обработки геоданных
15. Виды ГИС
16. Структурные элементы ГИС
17. Векторная и растровая модель геоданных
18. Современные географические информационные системы
19. Базы знаний
20. Экспертные системы
21. Сети передачи информации

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

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

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

а) основная литература:

1. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы. М.: Златоуст, 2000. – 223 с.
2. Королев Ю.К. Общая геоинформатика. Вып.1. М.: Дата+. 1998. – 118 с.

б) дополнительная литература:

1. Инженерная геодезия, под ред. Д.Ш.Михелева, 2000 г.
2. Большаков В.Д., Маркузе Ю.М., Голубев В.В. Уравнивание геодезических построений: Справочное пособие. М.: Недра, 1984. 413 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

### **13. Перечень информационных технологий**

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 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 семинарского 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**

Батурин Алексей Павлович, к.ф.-м.н, ТГУ, доцент