

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

Геостатистика

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 (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 – способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- 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:

ИОПК-2.1. Владеет методами алгоритмизации и программирования.

ИОПК-2.2. Знает современные подходы, методы и технологии в области интеллектуального анализа данных.

ИОПК-2.3. Использует методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач.

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 аппарат геостатистики и научиться применять его при решении практических задач.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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 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 часов, из которых:

- лекции: 8 ч.;
 - семинарские занятия: 0 ч.
 - практические занятия: 24 ч.;
 - лабораторные работы: 0 ч.
в том числе практическая подготовка: 10 ч.
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Космические снимки земной поверхности

Физические принципы получения современных космических изображений. Основные типы видеоданных. Космические съемочные системы, основные направления их использования. Целевые космические программы

Тема 2. Обработка снимков земной поверхности

Общая характеристика современных программно-инструментальных средств тематической обработки аэрокосмических изображений. Представление цифровых изображений в пакетах тематической обработки. Основные этапы автоматизированной тематической обработки цифровых видеоданных

Тема 3. Улучшение характеристик космических снимков

Средства предварительной обработки и улучшения изобразительных характеристик космических изображений. Геометрические преобразования (трансформирование) изображений

Тема 4. Способы извлечения информации из космических снимков

Классификация многозональных изображений. Терминология и математическая постановка задачи. Выбор метода и схемы классификации. Оценка вероятности ошибок

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. Основные типы современных космических изображений
2. Диапазоны длин волн, используемые при получении космических изображений
3. Пространственное разрешение снимков при различных видах съемок
4. Основные функции современных пакетов обработки космических изображений
5. Основные способы представления мультиспектральных изображений
6. Два основных подхода к тематическому дешифрованию изображений
7. Основные этапы автоматизированной обработки космических изображений
8. Радиометрическая и радиационная коррекция
9. Контролируемая и неконтролируемая классификация
10. Вероятностный смысл гистограммы изображения
11. Методы контрастного растяжения изображений

12. Методы нелинейного квантования изображений
13. Низкочастотная и высокочастотная фильтрация изображения
14. Анализ многозональных изображений методом главных компонент
15. Геометрические преобразования изображений
16. Классификация многозональных изображений методом гиперпараллелепипедов
17. Классификация многозональных изображений с помощью линейных разделяющих функций
18. Параметрические методы классификации многозональных изображений
19. Методы неконтролируемой классификации многозональных изображений
20. Статистическая классификация, расстояние Махаланобиса
21. Классификация по максимуму правдоподобия
22. Методы обучения статистических классификаторов при контролируемой классификации изображений
23. Меры статистической разделимости при контролируемой классификации

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. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий. Новосибирск: СГГА, 2004. – 260 с.
2. Морозов В.П. Курс сфероидической геодезии. М.: Недра, 1979. – 297 с.

б) дополнительная литература:

1. Маркузе Ю.И., Хоанг Нгок Ха. Уравнивание пространственных наземных и спутниковых геодезических сетей. М.: Недра, 1991. 275 с.
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 On-eNote, 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