

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

Математическая картография

по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки

Цифровая астрономия и геоинформационные системы

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер-разработчик информационных технологий

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.М.Сюсина

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ПК-1 — Способен использовать информационные технологии и создавать информационные системы для разработки объектов профессиональной деятельности;
- ПК-2 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, применять методы компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-1.1. Знает современные методы и технологии на основе информационных систем в области профессиональных задач;

РОПК-1.2. Умеет применять современные информационные системы для обработки измерений при решении широкого класса профессиональных задач;

РОПК-2.2. Умеет применять общее и специализированное программное обеспечение для создания компьютерных моделей физических явлений и процессов.

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить аппарат математической картографии и научиться применять его при решении практических задач.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 7, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

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 2 з.е., 72 часа, из которых

– лекции: 12 ч.;

– практические занятия: 20 ч.;

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение. Основные понятия

Геодезическая основа карт: земной эллипсоид и сведения из высшей геодезии. Математическая основа карт, понятие масштаба в смысле математической картографии, его виды.

Тема 2. Основы теории искажений

Виды искажений. Эллипс искажений. Масштаб по заданному направлению.

Тема 3. Понятие картографической проекции.

Классификация проекций по характеру искажений, понятие изокол. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки. Определение полюса косоугольной картографической сетки. Способы отображения поверхности эллипсоида на сферу.

Тема 4. Цилиндрические проекции.

Равноугольные, равновеликие и равнопромежуточные цилиндрические проекции. Стандартные параллели. Применение цилиндрической проекции в косоугольном положении. Перспективно-цилиндрические проекции.

Тема 5. Псевдоцилиндрические проекции.

Равновеликие и произвольные псевдоцилиндрические проекции, их применение при изображении карты мира. Построение изокол.

Тема 6. Конические проекции.

Равноугольные, равновеликие и равнопромежуточные конические проекции. Способы определения стандартных параллелей.

Тема 7. Азимутальные проекции.

Равноугольные, равновеликие и равнопромежуточные азимутальные проекции. Перспективные проекции. Применение азимутальной проекции в косоугольном положении.

Тема 8. Псевдоконические и псевдоазимутальные проекции.

Равновеликие и произвольные псевдоконические проекции. Проекция Бонна. Виды псевдоазимутальных проекций.

Тема 9. Поликонические проекции.

Простая поликоническая проекция. Проекция Лагранжа. Другие виды поликонических проекций.

Тема 10. Проекция Гаусса-Крюгера.

Равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера, ее применение в прямом и обратном направлении. Пересчет зональных координат из одной зоны в другую.

Тема 11. Основы картометрии.

Способы измерения по карте длин, площадей, углов и других величин.

9. Текущий контроль по дисциплине

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

Примеры вопросов в тесте:

- как направлены оси эллипса искажений;
- что означает равноугольность, равновеликость или равнопромежуточность какого-либо отображения;
- что такое нормальное, поперечное и косое положение картографической сетки.

Пример задания: применить азимутальную (коническую, цилиндрическую) проекцию в косоугольном положении при изображении какой-либо страны, рассчитать изоколы

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в седьмом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примеры вопросов к зачету.

1. Геодезическая основа карт: референц-эллипсоиды, географическая сетка и другие основные понятия.
2. Способы замены земного эллипсоида шаром.
3. Способы определения полюса косоугольной картографической сетки
4. Понятие масштаба в смысле математической картографии, виды масштаба.
5. Эллипс искажений, его элементы, их смысл и взаимосвязь.
6. Классификация проекций по характеру искажений.
7. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки.
8. Цилиндрические проекции
9. Псевдоцилиндрические проекции.
10. Конические проекции
11. Псевдоконические проекции
12. Поликонические проекции
13. Азимутальные проекции
14. Псевдоазимутальные проекции.
15. Проекция Гаусса-Крюгера
16. Прямая и обратная задачи математической картографии
17. Теорема Чебышева, проекция Чебышева.
18. Основные приемы картометрии
19. Приемы вероятностной картометрии
20. Морфометрические показатели.
21. Приемы теории информации.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете.
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Вахрамеева Л.А., Бугаевский Л.М., Казакова З.Л. "Математическая картография" Учебник для вузов. – М.: Недра, 1986. – 286 с.
2. Бугаевский Л.М. "Математическая картография" Учебник для вузов. – М.: Златоуст, 1998. – 400 с.
3. Серапинас Б.Б. "Математическая картография" Учебник для вузов. – М.: Академия, 2005. 336 с.

б) дополнительная литература:

1. Морозов В.П. Курс сфероидической геодезии. – М.: Недра, 1979. – 296 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

Батулин Алексей Павлович, доцент, ТГУ