

Название курса: Использование ГНСС-технологий для решения геодезических задач

Продолжительность: 5 дней (40 акад. часов)

Форма обучения: очная

Краткое описание курса

Программа предназначена для повышения квалификации специалистов, выполняющих производство геодезических работ с использованием ГНСС-технологий. Программа направлена на теоретическое изучение основ спутниковых измерений, получения практического опыта проведения спутниковых измерений в режиме статика, знакомство с основами технологии работы в режиме реального времени, подготовки отчётных материалов по результатам измерений и применение данных методов для решения геодезических задач. Обучение проходит с использованием современного спутникового оборудования и программного обеспечения различных производителей.

По окончании программы выдается сертификат учебного центра АО «ПРИН».

Программа курса

1 ДЕНЬ. Основы ГНСС-технологий

1. Общее представление о ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, BEIDOU, GALILEO):
 - общее представление о ГНСС;
 - сегменты ГНСС;
 - обзор современного состояния группировок;
 - обзор сервисов дифференциальной коррекции
2. Основы спутниковых определений:
 - сигналы, передаваемые спутниками (кодовые, фазовые, навигационные), их структура;
 - классификация типов спутникового оборудования;
 - методы автономного и относительного определений координат с применением спутниковых технологий.
3. Источники погрешностей спутниковых определений:
 - аддитивная модель погрешностей спутниковых измерений;
 - источники погрешностей, связанные со спутниковым сегментом и сегментом контроля;
 - источники погрешностей, связанные с сегментом потребителей;
 - геометрические факторы;
 - влияние атмосферы;
 - человеческий фактор.
4. Понятие о системах координат и проекциях:
 - общеземные СК, понятие ИГД, сети исходных геодезических пунктов;
 - преобразование СК, специфика использования спутниковых методов в геодезии;
 - понятие о проекциях, обзор проекций;
 - понятие о системах высот, геоидах;
 - особенности работы в МСК.
5. Производство полевых работ с применением приемников ГНСС:
 - предварительные работы (рекогносцировка, оптимальное время производства наблюдений, альманах);
 - настройка полевого комплекта;
 - статические методы, виды работ;
 - кинематические методы, виды работ;
 - понятие о методах работы в реальном времени, виды поправок, способы передачи поправок.
 - использование сетей референцных станций;
 - комбинирование методов.
6. Обзор современных спутниковых приемников:
 - одночастотные решения;

- приемники-моноблоки;
 - раздельное решение – приемники с внешней антенной, типы внешних антенн;
 - сетевые приемники;
 - контроллеры.
7. Общая схема обработки результатов наблюдений с постобработкой.
 8. Ответы на вопросы слушателей.

2 ДЕНЬ. Работа с оборудованием

9. Знакомство с комплектом оборудования:
 - варианты комплектации спутниковых приемников;
 - управления прибором, зарядка, кабели и разъемы, использование Bluetooth;
 - подготовка комплекта спутниковых приемников для полевых работ;
 - базовый и подвижный комплект, вспомогательное оборудование.
10. Полевой контроллер и программа управления спутниковым приемником:
 - обзор полевого контроллера (технические характеристики, программное обеспечение особенности эксплуатации, возможности);
 - обзор программного обеспечения для управления спутниковым приемником;
 - настройки полевого проекта и стилей съемки;
 - подключение спутникового оборудования;
 - служебные функции и дополнительные возможности.
11. Полевые работы (тренировочный полигон)
 - программа планирования полевых спутниковых измерений;
 - выполнение измерений статическими методами с постобработкой данных;
 - выполнение измерений кинематическими методами с постобработкой данных;
 - выполнение калибровки.
12. Обзор обработки полевых данных на ПК.

3 ДЕНЬ. Постобработка результатов спутниковых измерений

13. Знакомство с ПО
14. Дополнительные утилиты, выгрузка полевых данных из оборудования в компьютер.
15. Обзор пакета обработки спутниковых измерений.
16. Импорт данных со спутникового приемника в ПО, просмотр и редактирование импортированных измерений, структура проекта.
17. Понятие об уравнивании сети. Свободное, минимально ограниченное и несвободное уравнивание сети.
18. Описание учебного проекта и его обработка в ПО (на примере СК-42).
19. Анализ результатов уравнивания измерений.
20. Создание каталога координат, экспорт.
21. Экспорт в различных форматах, настройка экспорта.
22. Самостоятельная работа (полный цикл обработки).

4 ДЕНЬ. Постобработка результатов спутниковых измерений (продолжение)

23. Специфика работы в местных СК.
24. Обзор обработки учебного проекта (местная СК, калибровка):
 - исходные данные и специфика настроек для калибровки;
 - выполнение процедуры калибровки и анализ отчета.
25. Работа с Менеджером систем координат.
26. Передача результатов калибровки в полевой контроллер.
27. Самостоятельная работа (полный цикл обработки).
28. Закрепление материала по постобработке измерений. Ответы на вопросы.
29. Знакомство с дополнительными модулями программы обработки и служебными утилитами:
 - конвертер файлов в формат RINEX;
 - утилита для работы с файлами геоида;
 - модуль Планирование (Planning) будущих наблюдений;
 - импорт данных через Интернет;

- отображение данных;
 - работа с картами-подложками.
30. Самостоятельная работа.

5 ДЕНЬ. Режим RTK. Выполнение съемки и выноса в натуру

31. Подготовка исходных данных для работы в режиме реального времени (RTK), особенности настроек оборудования.
32. Передача данных в контроллер (каталог исходных пунктов, калиброванный проект, данные для выноса в натуру и т.п.).
33. Практическое занятие в режиме RTK (съемка, вынос в натуру, понятие о калибровке участка в реальном времени).
34. Импорт результатов измерений с оборудования в компьютер, обработка RTK-проектов.

Обобщение материала

35. Ответы на вопросы слушателей.
36. Оформление документов по курсу обучения.