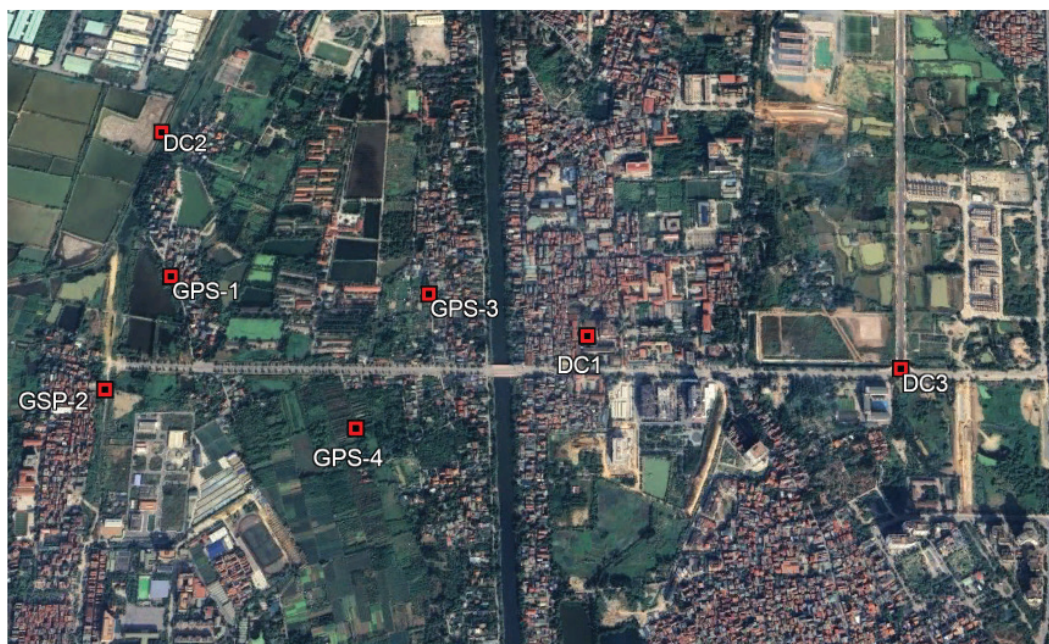


TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
PGS. TS. Nguyễn Gia Trọng (Chủ biên)
ThS. Phạm Ngọc Quang

GIÁO TRÌNH **THỰC TẬP ĐỊNH VỊ VỆ TINH**



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

PGS. TS. Nguyễn Gia Trọng (Chủ biên)

ThS. Phạm Ngọc Quang

GIÁO TRÌNH
THỰC TẬP ĐỊNH VỊ VỆ TINH

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

HÀ NỘI - 2026

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

Số 8 phố Tăng Bạt Hổ, P. Cửa Nam, TP. Hà Nội

Điện thoại: 024.39423346, 024.39424620 * Fax: 024.38224784

Website: www.nxbgtvt.vn

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN - NỘI DUNG:

GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP: **Nguyễn Minh Nhật**

BIÊN TẬP: **Ngô Thị Bích Diệp**

TRÌNH BÀY: **Vương Thị Mai**

In 50 cuốn, khổ 19 x 27 cm, tại Công ty TNHH Sản xuất - Dịch vụ - Thương mại -

In Thành Phát

Địa chỉ: Cụm 7 thôn Vĩnh Ninh, Xã Đại Thanh, Thành phố Hà Nội

Số xác nhận đăng ký xuất bản: 1735-2026/CXBIPH/4-35/GTVT.

Mã số sách tiêu chuẩn quốc tế - ISBN: 978-604-76-3368-5.

Quyết định xuất bản số: 24 NB/QĐ-XBGT ngày 18 tháng 5 năm 2026.

In xong và nộp lưu chiểu năm 2026.

MỤC LỤC

Lời giới thiệu.....	5
Danh mục từ viết tắt.....	7
Danh mục hình vẽ.....	8
Danh mục bảng biểu.....	12
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG.....	13
1.1. Mục đích, yêu cầu của thực tập định vị vệ tinh.....	13
1.1.1. Mục đích.....	13
1.1.2. Yêu cầu.....	13
1.2. Tổ chức thực tập.....	14
1.2.1. Thời gian thực tập.....	14
1.2.2. Bảo quản máy móc, thiết bị thực tập.....	14
1.3. Thái độ nghề nghiệp trong thực tập.....	18
1.4. Đánh giá kết quả học tập.....	18
CHƯƠNG 2. MÁY THU GNSS VÀ CÁC NỘI DUNG KIỂM TRA.....	20
2.1. Một số máy thu GNSS đã và đang được sử dụng trong thực tập định vị vệ tinh tại Khoa Trắc địa - bản đồ và quản lý đất đai.....	20
2.1.1. Giới thiệu tổng quan về máy thu GNSS.....	20
2.1.2. Máy thu Trimble 4600LS.....	23
2.1.3. Máy thu CHC i83.....	26
2.1.4. Máy thu Meridian M20 dual camera.....	33
2.2. Các nội dung kiểm tra, kiểm nghiệm đối với thiết bị thu tín hiệu GNSS.....	37
2.2.1. Vai trò của công tác kiểm tra, kiểm nghiệm thiết bị.....	37
2.2.2. Kiểm tra sơ bộ thiết bị phần cứng.....	39
2.2.3. Kiểm nghiệm máy thu GNSS.....	39
CHƯƠNG 3. THỰC TẬP XÂY DỰNG LƯỚI KHÔNG CHẾ TỌA ĐỘ BẰNG CÔNG NGHỆ GNSS.....	45
3.1. Tìm điểm gốc tọa độ, thiết kế chọn điểm lưới và chôn mốc trên thực địa.....	45
3.1.1. Tìm điểm gốc tọa độ.....	45
3.1.2. Thiết kế chọn điểm lưới.....	55
3.1.3. Triển khai mốc ra thực địa và chôn mốc.....	59
3.2. Lập kế hoạch đo và thiết kế ca đo.....	59
3.2.1. Lập kế hoạch đo.....	59

3.2.2. Thiết kế ca đo	63
3.3. Triển khai đo đạc lưới trên thực địa.....	65
3.3.1. Công tác chuẩn bị.....	65
3.3.2. Thao tác đo đạc trên thực địa	66
3.4. Bình sai lưới đo GNSS tương đối tĩnh.....	70
3.4.1. Trút số liệu thô và kiểm tra sơ bộ.....	70
3.4.2. Chuyển đổi định dạng dữ liệu	73
3.4.3. Xử lý số liệu, tính toán bình sai lưới.....	80
3.4.4. Lập báo cáo kết quả bình sai lưới	114
CHƯƠNG 4. THỰC HÀNH CÁC CHỨC NĂNG ĐO ĐỊNH VỊ	
TƯƠNG ĐỐI ĐỘNG.....	117
4.1. Các phương thức thiết lập chế độ đo định vị tương đối động thời gian thực RTK	
(real-time kinematic)	117
4.1.1. Thiết lập chế độ đo Base - Radio link.....	118
4.1.2. Thiết lập chế độ đo Base 4G	127
4.1.3. Thiết lập chế độ đo RTK CORS.....	129
4.2. Thực hành đo định vị tương đối động RTK	131
4.2.1. Xuất và nhập dữ liệu đo đạc.....	131
4.2.2. Đo vẽ kiểm soát.....	134
4.2.3. Đo vẽ chi tiết.....	137
4.2.4. Chuyển điểm thiết kế ra thực địa	138

LỜI GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh khoa học và công nghệ vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS) phát triển mạnh mẽ và ngày càng đóng vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực của địa không gian quy hoạch và quản lý tài nguyên, việc đào tạo sinh viên có khả năng tiếp cận và làm chủ các quy trình kỹ thuật GNSS là nhiệm vụ trọng tâm của các cơ sở giáo dục chuyên ngành. ***Giáo trình “Thực tập định vị vệ tinh”*** được biên soạn giúp sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết đã học, đồng thời rèn luyện kỹ năng thực hành thông qua các bài tập đo đạc và xử lý số liệu GNSS.

Nắm vững các bước kiểm tra, chuẩn bị thiết bị thu tín hiệu GNSS trước khi tiến hành đo đạc là khâu quan trọng nhằm đảm bảo dữ liệu thu thập đạt độ chính xác và độ tin cậy cao, từ đó đáp ứng yêu cầu của các bài toán trắc địa và bản đồ. Bên cạnh đó, giáo trình cũng trình bày hệ thống quy trình thiết kế, đo đạc và bình sai lưới tọa độ bằng công nghệ GNSS, quy trình đo đạc sử dụng kỹ thuật định vị tương đối động thời gian thực RTK, giúp sinh viên thấu hiểu và thực hành trọn vẹn các bước xây dựng lưới khống chế tọa độ phục vụ công tác khảo sát và đo đạc ngoài thực địa.

Một nội dung quan trọng khác là giới thiệu và hướng dẫn sinh viên làm quen với một số phần mềm hỗ trợ xử lý số liệu GNSS. Việc tiếp cận sớm với các công cụ xử lý dữ liệu như phần mềm thương mại và mã nguồn mở giúp sinh viên không chỉ biết cách khai thác số liệu GNSS mà còn hiểu rõ quy trình đánh giá chất lượng, xử lý sai số, cũng như xuất bản kết quả dưới dạng sản phẩm phục vụ chuyên môn. Đây là kỹ năng cần thiết giúp sinh viên sau khi ra trường có thể tự tin tham gia vào các dự án thực tế đòi hỏi độ chính xác cao.

Ngoài việc cung cấp kiến thức chuyên môn, giáo trình còn định hướng sinh viên cách ứng xử trong môi trường làm việc thực tế, bao gồm: tổ chức nhóm đo đạc, quản lý tiến độ thực tập, và xử lý các tình huống phát sinh ngoài hiện trường. Thông qua đó, sinh viên sẽ được trang bị những kinh nghiệm quý báu, tạo nền tảng để hòa nhập nhanh chóng vào môi trường nghề nghiệp sau khi tốt nghiệp.

Ngoài chức năng là cẩm nang hữu ích cho sinh viên trong học phần Thực tập định vị vệ tinh, giáo trình này có thể được dùng để tham khảo cho các nghiên cứu ứng dụng GNSS ở mức cơ bản. Ban biên soạn hy vọng rằng, thông qua quá trình học tập và thực hành, sinh viên sẽ nâng cao năng lực chuyên môn, đồng thời hình

thành thái độ làm việc khoa học, chính xác và chuyên nghiệp - những phẩm chất quan trọng của kỹ sư trắc địa trong thời kỳ hội nhập và phát triển.

Nội dung của cuốn sách bao gồm 4 chương như sau:

Chương 1. Giới thiệu chung

Chương 2. Máy thu GNSS và các nội dung kiểm nghiệm

Chương 3. Thực tập xây dựng lưới khống chế tọa độ bằng công nghệ GNSS

Chương 4. Thực hành các chức năng đo định vị tương đối động

Trong đó, Phó Giáo sư, Tiến sĩ Nguyễn Gia Trọng chịu trách nhiệm chủ biên và biên soạn nội dung Chương 1, Chương 2; Thạc sĩ Phạm Ngọc Quang chịu trách nhiệm về nội dung Chương 3 và Chương 4.

Tập thể tác giả mong muốn nhận được các ý kiến đóng góp của các nhà khoa học và người đọc để chỉnh sửa và bổ sung các nội dung cuốn sách được hoàn thiện hơn. Xin chân thành cảm ơn.

Tập thể tác giả

GIÁO TRÌNH THỰC TẬP ĐỊNH VỊ VỆ TINH

ISBN: 978-604-76-3368-5



Giá: 280.000đ

Số: *37* /GXN-MĐC

Hà Nội, ngày *15* tháng 6 năm 2026

GIẤY XÁC NHẬN

Căn cứ Luật Xuất bản ngày 20 tháng 11 năm 2012;

Căn cứ Nghị định số 195/2013/NĐ-CP ngày 21 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xuất bản;

Căn cứ Thông tư số 23/2014/TT-BTTTT ngày 29 tháng 12 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Xuất bản và Nghị định số 195/2013/NĐ-CP ngày 21 tháng 11 năm 2013 của chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xuất bản;

Căn cứ Thông tư 35/2021/TT-BGDĐT ngày 06 tháng 12 năm 2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định việc biên soạn, lựa chọn, thẩm định, duyệt và sử dụng tài liệu giảng dạy, giáo trình giáo dục đại học;

Căn cứ Quyết định số 748/QĐ-MĐC ngày 28 tháng 6 năm 2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Mỏ - Địa chất về việc ban hành Quy định về biên soạn, lựa chọn, thẩm định, duyệt và sử dụng tài liệu giảng dạy giáo dục đại học tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất;

Căn cứ Quyết định số 2452/QĐ-MĐC ngày 25 tháng 12 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Mỏ - Địa chất về việc thành lập Hội đồng giáo trình Trường Đại học Mỏ - Địa chất;

Căn cứ Quyết định số 1920/QĐ-MĐC ngày 25/8/2025 của Hiệu trưởng Trường Đại học Mỏ - Địa chất về việc sửa đổi một số điều của Quy định về biên soạn, lựa chọn, thẩm định, duyệt và sử dụng tài liệu giảng dạy giáo dục đại học tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất;

Căn cứ Biên bản thẩm định ngày 20 tháng 4 năm 2026 của Hội đồng thẩm định Trường Đại học Mỏ - Địa chất về nội dung giáo trình Thực tập định vị vệ tinh;

Căn cứ Quyết định Xuất bản số 24 NB/QĐ-XBGT ngày 18 tháng 5 năm 2026 của Nhà xuất bản Giao thông vận tải.

Trường Đại học Mỏ - Địa chất xác nhận mục đích sử dụng sách giáo trình trong hoạt động giảng dạy tại Trường.

Tên sách: Sách giáo trình “Thực tập định vị vệ tinh”

Nhóm tác giả: PGS.TS Nguyễn Gia Trọng (Chủ biên); ThS. Phạm Ngọc Quang.

Nhà xuất bản: Giao thông vận tải.

Mã số sách tiêu chuẩn quốc tế - ISBN: 978-604-76-3368-5

Số xác nhận đăng ký xuất bản ghi trên xuất bản phẩm: 1735-2026/CXBIPH/4-35/GTVT.

Năm xuất bản: 2026.



HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Trần Xuân Trường