

Контрольный экземпляр

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и интернационализации образо-
вания

К.В. Козадаев

Регистрационный №

073/06-У

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
«ОБРАБОТКА ТОПОГРАФО - ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Минск, 2021

Разработчик программы:

А.П.Романкевич, заведующий кафедрой геодезии и космоаэрокартографии факультета географии и геоинформатики БГУ, кандидат географических наук, доцент

ВВЕДЕНИЕ

Содержание программы учитывает потребности студентов в освоении материала и направлено на формирование практических умений по топографии с основами геодезии.

Цель программы: сформировать представление о математических методах и практическое их применение, обеспечив дополнительную подготовку по овладению навыками обработки топографо-геодезических измерений.

Задачи программы:

- изучить основные виды топографо-геодезических измерений;
- освоить методику математической обработки результатов измерений;
- овладеть практическими навыками расчетных работ;
- уметь проводить контроль вычислений;
- выполнять графические работы по результатам вычислений.

Для реализации указанных цели и задач предполагается использовать следующие формы работы: лекции, практические занятия, семинары.

Основные требования к результатам учебной деятельности:

- уравнивать результаты топографо-геодезических измерений;
- владеть формулами для камеральной обработки полевых измерений;
- уметь применять правила определения невязок, принцип их распределения и введение поправок;
- использовать приобретенные знания для составления графических материалов в заданных масштабах;
- применять условные знаки при производстве графических работ.

Для освоения программы используются следующие *методы*:

- математический метод;
- графо-аналитический метод;
- метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод);
- метод проектного обучения.

средства:

- учебно-методические пособия;
- материалы к занятиям в электронной форме;
- программные средства вычислений;
- раздаточный материал.

Занятия по обучающему курсу «Обработка топографо-геодезических измерений» проводятся во втором семестре. Учебная программа курса рассчитана на 20 часов, из них – 2 часа лекций, 16 часов практических занятий и 2 часа отведено на семинары. Форма текущей аттестации - зачет.

На изучение первого раздела «Виды топографо-геодезических измерений» отводится 2 часа лекционных занятий.

На изучение второго раздела «Камеральная обработка теодолитного хода» отводится 4 часа практических занятий.

На изучение третьего раздела «Математическая обработка тахеометрической съемки» отводится 2 часа практических занятий.

На изучение четвертого раздела «Математическая обработка геометрического нивелирования» отводится 2 часа практических занятий и 2 часа семинарских занятий.

На изучение пятого раздела «Составление топографического плана в заданном масштабе» отводится 8 часов практических занятий.

Приобретенные знания позволят получить дополнительные навыки по математической обработке результатов топографо-геодезических измерений, составлению топографических планов и профилей в заданных масштабах, а также будут являться достаточной базой для дальнейшего изучения картографии, геоморфологии, гидрологии, ландшафтоведения и других основных и специальных географических дисциплин.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

РАЗДЕЛ 1. Виды топографо-геодезических измерений

Тема 1.1. Измерения углов, азимутов, расстояний, превышений. Основные геодезические инструменты. Способы измерения.

РАЗДЕЛ 2. Камеральная обработка теодолитного хода

Тема 2.1. Уравнивание измеренных углов. Вычисление магнитных азимутов и дирекционных углов.

Тема 2.2. Вычисление горизонтальных проложений сторон. Вычисление приращений и координат точек.

РАЗДЕЛ 3. Математическая обработка тахеометрической съемки

3.1. Вычисление углов наклона направлений, превышений и отметок высот пикетов съемки.

РАЗДЕЛ 4. Математическая обработка геометрического нивелирования

4.1 Уравнивание нивелирного хода. Вычисление превышений и отметок высот.

4.2 Построение профиля.

РАЗДЕЛ 5. Составление топографического плана в заданном масштабе

- 5.1. Разбивка координатной сетки. Нанесение точек теодолитного хода, пикетов тахеометрической съемки и ситуации местности
- 5.2. Построение рельефа. Интерполирование. Проведение горизонталей.
- 5.3. Вычерчивание топографического плана.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. Виды топографо-геодезических измерений

Измерения углов, азимутов, расстояний, превышений. Основные геодезические инструменты. Способы измерения.

РАЗДЕЛ 2. Камеральная обработка теодолитного хода

Уравнивание измеренных углов. Вычисление невязок: фактической, теоретической, допустимой. Распределение невязок. Вычисление магнитных азимутов и дирекционных углов направлений сторон хода, горизонтальных проложений сторон. Вычисление приращений координат, определение их допустимых значений. Распределение полученных невязок и введение поправок. Контроль распределения невязок. Определение координат точек, контроль вычислений. Точность выполненных измерений, абсолютная и относительная ошибки. Формулы для вычислений.

РАЗДЕЛ 3. Математическая обработка тахеометрической съемки

Камеральная обработка полевых материалов. Определение углов наклона направлений и горизонтальных проложений измеренных расстояний между станцией и пикетами съемки. Вычисление превышений и отметок высот пикетов съемки. Формулы для вычислений. Контроль результатов математической обработки. Составление ведомости результатов вычисления отметок пикетов съемки.

РАЗДЕЛ 4. Математическая обработка геометрического нивелирования

Выполнение постраничного контроля журнала нивелирования. Вычисление математических сумм по черной и красной сторонам реек, определение вычисленных и средних значений превышений. Вычисление невязок: практической, теоретической, допустимой. Распределение невязок, введение поправок, получение исправленных значений превышений. Определение отметок высот связующих пикетов. Вычисление горизонта прибора и превышений на промежуточные точки. Определение отметок высот промежуточных точек. Составление профиля в горизонтальном и вертикальном масштабах.

РАЗДЕЛ 5. Составление топографического плана в заданном масштабе

Разбивка координатной сетки, точность и контроль построения. Нанесение по координатам точек теодолитного хода с контролем по длине горизонтальных проложений линий сторон теодолитного хода. Нанесение на план

пикетов тахеометрической съемки с использованием тахеографа. Изучение условных знаков топографических планов и их применение. Составление ситуационного плана местности по абрисам съемки. Построение рельефа. Создание палетки горизонтальных линий. Интерполирование, проведение и укладка горизонталей. Нанесение подписей высот горизонталей, отметок отдельных точек, бергштрихов. Оформление контурной части плана. Вычерчивание топографического плана условными знаками в заданном масштабе.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для контроля качества усвоения знаний используются следующие средства диагностики:

- устный опрос на занятиях;
- проверка расчетных работ;
- проверка расчетно-графических работ;
- проверка графических работ.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

1. Основные виды топографо-геодезических измерений.
2. Способы измерения горизонтальных углов.
3. Исходные направления в ориентировании.
4. Приборы и устройства для измерения расстояний.
5. Методы определения превышений.
6. Основные геодезические инструменты.
7. Уравнивание измеренных углов.
8. Вычисление фактической угловой невязки.
9. Вычисление теоретической угловой невязки в теодолитном ходу.
10. Определение допустимой угловой невязки теодолитного хода.
11. Правило распределения угловой невязки.
12. Правило распределения поправок в измеренные углы.
13. Вычисление магнитных азимутов сторон теодолитного хода.
14. Вычисление горизонтальных проложений сторон теодолитного хода.
15. Формулы вычисления приращений координат ΔX и ΔY .
16. Правило распределения величины поправки в приращения координат.
17. Контроль распределения поправок.
18. Вычисление координат точек теодолитного хода, контроль вычислений.
19. Точность выполненных измерений в теодолитном ходу.
20. Формулы для вычислений абсолютной и относительной ошибок.
21. Вычисление углов наклона по измеренным вертикальным углам
22. Вычисление превышений пикетов тахеометрической съемки.
23. Контроль вычисления отметок пикетов тахеометрической съемки.
24. Выполнение постраничного контроля журнала геометрического нивелирования.
25. Вычисление теоретической и допустимой невязок.
26. Определение отметок высот связующих пикетов.
27. Вычисление горизонта прибора и превышений промежуточных точек.

28. Составление профиля в горизонтальном и вертикальном масштабах.
29. Точность построения координатной сетки топографического плана.
30. Контроль нанесения точек теодолитного хода по координатам.
31. Основные требования при изображении рельефа на топографических планах.
32. Свойства горизонталей.
33. Оформление топографического плана, применяемые условные знаки.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – 2 изд. – М.: Академический Проект, 2013 г. – 544 с.
2. Геометрическое нивелирование (камеральные работы): учебн.-метод. пособие для студентов геогр. фак./А. П. Романкевич. – Минск: БГУ, 2012. – 36 с.
3. Топография с основами геодезии: Курс лекций // А.П. Романкевич, П.П. Явид. – Мн., БГУ, 2004. –146 с.
4. Топография с основами геодезии: учеб.-метод. пособие для студентов геогр. фак. В 2 ч. Ч. 2/ А. П. Романкевич. – Минск: БГУ, 2011. – 60 с.
5. Инженерные изыскания для строительства. Условные обозначения для инженерно-топографических планов масштабов 1:1000, 1:500, 1:200. ТКП 45-1.02-293-2014 (02250). – Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Минск, 2014.
6. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000 (ГКНП-05-015-2012). - Минск: Топографо-геодезическое республиканское унитарное предприятие «Белгеодезия», 2012.

Дополнительная литература

1. Геодезия / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. – М.: Колосс, 2006. – 598 с.
2. Колмогоров В.Г. Основы геодезии и топографии: Учеб. Пособие/ Новосибир. гос. ун-т.Новосибирск, 2006. – 152 с.
3. Перфилов, В.Ф. Геодезия / В.Ф. Перфилов. – М.: Высш. шк., 2006. – 350 с.
4. Селиханович В.Г. и др. Практикум по геодезии: Учебное пособие / Под ред. В.Г. Селиханович. – М.: ООО ИД «Альянс», 2006. – 382 с.