

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

СОГЛАСОВАНО

Методист

_____ Л.А. Елина
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ Н.Н. Иванова
« ____ » _____ 20 ____ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ
РАБОТ**

по дисциплине ОП.07 Геодезия

специальность 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое
хозяйство

Содержание

| | |
|--|----|
| Пояснительная записка..... | 4 |
| Перечень практических и лабораторных работ | 6 |
| Практическая работа №1 | 7 |
| Практическая работа №2 | 8 |
| Практическая работа №3 | 10 |
| Практическая работа №4 | 11 |
| Практическая работа №5 | 12 |
| Практическая работа №6 | 13 |
| Лабораторная работа №1 | 14 |
| Лабораторная работа №2 | 16 |
| Лабораторная работа №3 | 18 |
| Лабораторная работа №4 | 20 |

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство и на основе рабочей программы дисциплины «Геодезия»

Методические рекомендации предназначены для подготовки и проведения лабораторных и практических работ для обучающихся по очной и заочной формам обучения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- производить геодезические измерения при строительстве и эксплуатации железнодорожного пути, зданий и сооружений;
- обрабатывать полевые материалы геодезических работ;
- строить планы и профили на основании полевых материалов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основы геодезии;
- основные геодезические определения, методы и принципы выполнения топографо-геодезических работ;
- устройство геодезических приборов

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности и овладению профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

- Выполнять различные виды геодезических съемок (ПК 1.1);
- Обрабатывать материалы геодезических съемок (ПК 1.2);
- Производить разбивку на местности элементов железнодорожного пути и искусственных сооружений для строительства железных дорог. (ПК 1.3);

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общих компетенций, включающих в себя способность:

| | |
|-------|--|
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |

| | |
|-------|---|
| ОК 6. | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |

Рабочая программа дисциплины «Геодезия» предусматривает 14 часов практических работ и 8 часов лабораторных работ.

Целью лабораторных и практических работ является закрепление теоретических знаний и приобретение студентами профессиональных навыков по проведению геодезических работ.

Лабораторные и практические работы выполняются после изучения соответствующей темы и проверки теоретической подготовки студентов.

Лабораторные и практические работы выполняются в полном объеме. Оборудование кабинета позволяет проводить лабораторные и практические работы.

По всем лабораторным и практическим работам составляют отчеты, которые носят обучающий характер. Отчеты по лабораторным и практическим работам составляются в соответствии с существующими требованиями.

Перед проведением лабораторных и практических работ проводится инструктаж студентов по технике безопасности с последующим оформлением соответствующей документацией.

Перечень практических и лабораторных работ

| № п/п | Название работы | Объем часов |
|--------|---|-------------|
| 1. | Задачи, решаемые на плане с горизонталями | 2 |
| 2. | Обработка координатной ведомости теодолитного хода | 4 |
| 3. | Построение контурного плана по результатам теодолитной съемки с нанесением ситуации | 2 |
| 4. | Обработка журнала нивелирования трассы | 2 |
| 5. | Построение продольного профиля трассы | 2 |
| 6. | Проектирование по продольному профилю трассы | 2 |
| 7. | Изучение конструкции теодолита. Выполнение поверок теодолита | 2 |
| 8. | Измерение горизонтальных углов. Определение нитяным дальномером расстояний | 2 |
| 9. | Изучение конструкции нивелира. Выполнение поверок нивелира | 2 |
| 10. | Определение превышений нивелиром | 2 |
| Итого: | | 22 |

Практическая работа №1

Тема: «Задачи, решаемые на планах с горизонталями»

Цель работы:

- научиться читать рельеф местности на планах и картах с горизонталями

- научиться определять отметки точек местности
- научиться определять кривизну и форму скатов, форму рельефа

Студенты должны знать:

- рельеф местности
- горизонтالي местности и их свойства
- отметки точек местности

Студенты должны уметь:

- читать рельеф местности на планах и картах с горизонталями
- определять отметки точек местности
- определять крутизну и форму скатов, форму рельефа

Материальное обеспечение: индивидуальные карточки с планом участка местности в горизонталях

Пособие: учебник “Геодезия” Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграф 12), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Определить высоту сечения рельефа
2. Определить отметки точек А и В
3. Определить наибольшую крутизну ската
4. Определить форму рельефа по линии АВ
5. Определить форму ската по линии АВ
6. Построить сетку продольного профиля линии АВ Мг 1:10000, Мв 1:200
7. Нанести точки и расстояния по линии АВ
8. Нанести отметки точек по линии АВ
9. Построить линию земли

Содержание отчета

Контрольные вопросы

Внеаудиторная самостоятельная работа

Практическая работа №2

Тема: «Обработка координатной ведомости теодолитного хода»

Цель работы

• научиться рассчитывать координатную ведомость теодолитного хода

- научиться определять координаты точек теодолитного хода
- научиться определять угловую и линейные невязки

Студенты должны знать:

- теодолитную съемку
- приращения координат
- координаты точек

Студенты должны уметь:

- обрабатывать координатную ведомость теодолитного хода
- определять координаты точек теодолитного хода
- определять угловую и линейные невязки

Материальное обеспечение: индивидуальные задания

Пособие: учебник «Геодезия» Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграфы 42-52), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить координатную ведомость
2. Занести измеренные горизонтальные углы и горизонтальные проложения
3. Определить угловую невязку
4. Определить исправленные горизонтальные углы
5. Определить дирекционные углы замкнутого теодолитного хода
6. Определить румбы
7. Определить приращения
8. Определить линейные невязки
9. Определить поправки
10. Определить исправленные приращения
11. Определить координаты точек теодолитного хода

Теодолитной съемкой называют горизонтальную съемку, выполняемую с помощью теодолита и мерных приборов (лент, рулеток) или дальномера.

Теодолитную съемку выполняют для составления крупномасштабных контурных планов внутриквартальной застройки городов, населенных пунктов в сельской местности, внутризаводских территорий, железнодорожных станций, подъездных путей промышленных предприятий.

Съемочной основой теодолитной съемки служат, как правило, теодолитные ходы (замкнутые и разомкнутые). При необходимости сгущение съемочной сети может быть выполнено путем определения координат

дополнительных точек засечками – полярной, линейной, угловой, опирающимися на пункты проложенных ранее теодолитных ходов.

Содержание отчета

Контрольные вопросы

Внеаудиторная самостоятельная работа

Практическая работа №3

Тема: «Построение контурного плана по результатам теодолитной съемки с нанесением ситуации»

Цель работы

- научиться строить план местности
- научиться наносить ситуацию на план местности

Студенты должны знать:

- теодолитную съемку
- координаты точек
- абрис

Студенты должны уметь:

- строить план местности
- наносить ситуацию на план местности

Материальное обеспечение: координатная ведомость теодолитного хода

Пособие: учебник «Геодезия» Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграфы 52-55), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить сетку квадратов 4 на 4 квадрата, квадрат 4см на 4см
2. Подписать сетку квадратов, М 1:2500
3. Нанести координаты точек
4. Нанести ситуацию на план местности

Составление плана местности выполняют в следующем порядке.

Вычисляют координаты пунктов съемочной основы (вершин теодолитных ходов и точек, полученных засечками).

Разбивают на планшете сетку прямоугольных координат и оцифровывают ее.

Наносят на план пункты съемочной сети.

Наносят на план съемочные пикеты и вычерчивают контуры.

Оформляют план в соответствии с руководством "Условные знаки".

Содержание отчета

Контрольные вопросы

Внеаудиторная самостоятельная работа

Практическая работа №4

Тема: «Обработка журнала нивелирования трассы»

Цель работы

- научиться обрабатывать журналы нивелирования трассы
- научиться выполнять постраничный контроль журнала

нивелирования трассы

Студенты должны знать:

- нивелирование трассы
- приращения и отметки точек местности
- постраничный контроль журнала нивелирования трассы

Студенты должны уметь:

- обрабатывать журнал нивелирования трассы
- выполнять постраничный контроль журнала нивелирования

трассы

Материальное обеспечение: индивидуальные задания

Пособие: учебник «Геодезия» Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграфы 79-81), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить журнал нивелирования
2. Занести в журнал нивелирования все отсчеты на пикетные и плюсовые точки
3. Определить превышения точек на станциях (красные и черные)
4. Определить средние превышения на станциях
5. Определить отметки пикетов
6. Выполнить постраничный контроль журнала нивелирования
7. Определить горизонт инструмента плюсовых точек
8. Определить отметки плюсовых точек

Практическая работа №5

Тема: «Построение продольного профиля трассы»

Цель работы

- научиться строить продольный профиль трассы

Студенты должны знать:

- нивелирование трассы
- виды продольных профилей

Студенты должны уметь:

- строить продольный профиль трассы

Материальное обеспечение: журнал нивелирования трассы

Пособие: учебник “Геодезия” Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграфы 82-85), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить таблицу продольного профиля Мг 1:10000, Мв 1:200
2. Заполнить графу пикеты и расстояния
3. Заполнить графу километры
4. Нанести план линии
5. Заполнить графу отметки земли
6. Вычертить линию земли
7. Заполнить графу ситуация

Практическая работа №6

Тема: «Проектирование по продольному профилю трассы»

Цель работы

- научиться проектировать по продольному профилю трассы

Студенты должны знать:

- нивелирование трассы
- виды продольных профилей

Студенты должны уметь:

- проектировать по продольному профилю трассы

Материальное обеспечение: журнал нивелирования трассы, продольный профиль трассы

Пособие: учебник “Геодезия” Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграфы 82-85), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Запроектировать «красную линию»
2. Определить длину уклонов
3. Рассчитать величину уклонов
4. Рассчитать проектные отметки (начальную и конечную)
5. Рассчитать проектные отметки всех пикетных и плюсовых точек
6. Рассчитать рабочие отметки
7. Нанести рабочие отметки на продольный профиль

Лабораторная работа №1

Тема: «Изучение конструкции теодолита. Выполнение поверок теодолита»

Цель работы

- практическое ознакомление с конструкцией теодолита 2Т5К
- установка теодолита в рабочее положение
- приобретение навыков по выполнению поверок и по снятию отсчетов по отсчетному микроскопу теодолита

Студенты должны знать:

- название частей теодолита, их назначение и взаимодействие
- поверки теодолита

Студенты должны уметь:

- производить отсчеты по отсчетному микроскопу
- выполнять поверки теодолита

Материальное обеспечение: теодолиты 2Т5К, штатив, нитяной отвес

Пособие: учебник «Геодезия» Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграфы: 30-36,39), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Извлечь теодолит из упаковочного ящика, привести теодолит в рабочее состояние.
2. Ознакомиться с конструкцией теодолита, записать названия и назначения основных частей.
3. Выполнить приемочные поверки теодолита. Произведя приемочные поверки, сделать вывод о пригодности теодолита к работе /или описать неисправности/.
4. Выполнить полевые поверки теодолита, соблюдая последовательность их выполнения. Обратит внимание на их исправление.
5. Составить акт на проведенные поверки теодолита (см. приложение)
6. Произвести отсчеты по отсчетному микроскопу.

Приложение

АКТ

« _____ » _____ 2017г. проведены приемочные и полевые поверки теодолита 2Т5К заводской номер N_____.

I. Приемочные поверки

Теодолит технически исправен и полностью укомплектован принадлежностями

II. Полевые поверки

В ходе проведенных полевых поверок обнаружено:

1. Ось цилиндрического уровня перпендикулярна к оси вращения теодолита

Условие соблюдено, исправление не производилось

2. Визирная ось зрительной трубы перпендикулярна к горизонтальной оси зрительной трубы.

Коллимационная ошибка определяется по формуле

$$КО = КП - КЛ$$

КП – отсчет на точку при круге право

КЛ – отсчет на точку при круге лево

КП =

КЛ =

КО =

3. Горизонтальная ось зрительной трубы перпендикулярна к оси вращения теодолита

Условие соблюдено

4. Вертикальная нить сетки нитей перпендикулярна горизонтальной нити сетки нитей

Вертикальная нить сетки нитей совпадает с линией отвеса

Вывод: теодолит удовлетворяет всем условиям, для производства полевых работ подготовлен.

Лабораторная работа №2

Тема: «Измерение горизонтальных углов. Определение нитяным дальномером расстояний»

Цель работы

- выработка навыков по измерению горизонтальных углов способом полных приемов теодолита
- выработка навыков по измерению расстояний с помощью нитяного дальномера теодолита

Студенты должны знать:

- название частей теодолита, их назначение и взаимодействие
- способ полных приемов

Студенты должны уметь:

- производить измерение горизонтальных углов способом полных приемов
- измерять расстояние с помощью нитяного дальномера

Материальное обеспечение: теодолиты 2Т5К, теодолиты 4Т30П, нивелирные рейки

Пособие: учебник “Геодезия” Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграфы: 30-36,39), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Извлечь теодолит из упаковочного ящика, привести теодолит в рабочее состояние.
2. Измерить горизонтальные углы способом полных приемов
3. Записать полученные результаты
4. Измерить расстояние с помощью нитяного дальномера
5. Записать полученные результаты

Пример

1. Измерение горизонтальных углов

| № точки стояния | № точки визирования | КРУГ | Отсчеты | Угол из полуприемов | Горизонтальный угол |
|-----------------|---------------------|------|---------|---------------------|---------------------|
| 2 | 1 | КП | 278 33 | 122 12 | 122 11 30 |
| | 3 | КП | 156 21 | | |
| 2 | 1 | КЛ | 43 23 | 122 11 | |
| | 3 | КЛ | 281 12 | | |

2. Измерение расстояний с помощью нитяного дальномера

Расстояние определяется по формуле:

$$D = \Delta n \times K ,$$

где Δn – разность отчетов по рейке

K – коэффициент дальномера

$$\Delta n = n_2 - n_1$$

n_1 - отсчет по рейке

n_2 - отсчет по рейке

Отсчеты по рейке:

$$n_1 = 1430 \text{ мм}$$

$$n_2 = 1350 \text{ мм}$$

Разность отчетов:

$$\Delta n = 1430 - 1350 = 0078 \text{ мм} = 0,078 \text{ м.}$$

Расстояние на местности

$$D = 0,078 \times 100 = 7,8 \text{ м.}$$

Лабораторная работа №3

Тема: «Изучение конструкции нивелира. Выполнение поверок нивелира»

Цель работы

- практическое ознакомление с конструкцией нивелира Н-3
- установка нивелира в рабочее положение
- приобретение навыков по выполнению поверок и по снятию

отсчетов нивелиром

Студенты должны знать:

- название частей нивелира, их назначение и взаимодействие
- поверки нивелира

Студенты должны уметь:

- производить отсчеты нивелиром
- выполнять поверки нивелира

Материальное обеспечение: нивелир Н-3, штатив, нивелирная рейка

Пособие: учебник «Геодезия» Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграфы: 38), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Извлечь нивелир из упаковочного ящика, привести нивелир в рабочее состояние.
2. Ознакомиться с конструкцией нивелира, записать названия и назначения основных частей.
3. Выполнить приемочные поверки нивелира. Произведя приемочные поверки, сделать вывод о пригодности нивелира к работе /или описать неисправности/.
4. Выполнить полевые поверки нивелира, соблюдая последовательность их выполнения. Обратит внимание на их исправление.
5. Составить акт на проведенные поверки нивелира
6. Произвести отсчеты по нивелиру

Приложение

АКТ

«_____» _____ 2017г. проведены приемочные и полевые проверки нивелира _____ заводской номер N_____.

I. Приемочные проверки.

Нивелир технически исправен и полностью укомплектован принадлежностями /или указать, какие обнаружены неисправности и недостающие принадлежности/.

II. Полевые проверки.

В ходе проведенных полевых проверок обнаружено:

1. Ось круглого уровня параллельна оси вращения нивелира.
2. Ось цилиндрического уровня параллельна к визирной оси зрительной трубы нивелира. Исправление не производилось /или произведено исправление, описать порядок исправления/.

Вывод: нивелир удовлетворяет всем условиям, для производства полевых работ подготовлен.

Лабораторная работа №4

Тема: «Определение превышений нивелиром»

Цель работы

- выработка навыков по определению превышений нивелиром

Студенты должны знать:

- название частей нивелира, их назначение и взаимодействие

Студенты должны уметь:

- определять превышения нивелиром

Материальное обеспечение: нивелир, нивелирная рейка, штатив

Справочное материал: учебник “Геодезия” Моргунов Н.Ф., Родионов В.И. (параграфы: 30-36,39), альбомы по геодезии.

Порядок выполнения работы

1. Извлечь нивелир из упаковочного ящика, привести нивелир в рабочее состояние.
2. Определить превышения нивелиром Н-3

Библиографический список

Основная литература

1. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для СПО / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 348 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02424-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/566D9E84-6E86-4A6D-901D-126AE28F2E86

Дополнительная литература

2. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для вузов / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 349 с. — (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-02446-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E3D5E666-879E-4D12-A5EC-80DB129FFC1D