**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

**Ставропольский строительный техникум**

**Комиссия профессиональных циклов**

**по строительству автодорог, аэродромов**

**и общепрофессиональных строительных дисциплин**

**МЕТОДИЧЕСКие указания**

**для выполнения практических занятий**

**по дисциплине «Основы геодезии»**

**по теме:**

**«Инженерные изыскания при строительстве линейных сооружений»**

**практические занятия № 21, 22, 24, 25, 26, 27**

**для студентов очного отделения 2 курса специальности**

08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Составитель:

Г.В. Лычагина

**Ставрополь, 2017**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 1.ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 21 «Обработка полевого журнала 5

нивелирования трассы».

2.ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №22 «Выполнение постраничного 9

контроля и вычисление абсолютных отметок»

3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ № 24 -25«Построение черной линии 12

профиля по результатам полевого трассирования», «Вычисление проектных

элементов проектной линии» .

4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ №26,27 «Обработка материалов 15

нивелирования поверхности по квадратам»

5. Приложения 19

6. Литература 25

**Введение**

Данные методические указания для выполнения практических занятий по учебной дисциплине «Основы геодезии» предназначены в помощь студентам СПО очной формы обучения по специальности 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции» при выполнении практических работ по теме: «Инженерные изыскания при строительстве линейных сооружений».

Методические указания для выполнения практических работ направлены на формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Организовать и выполнять подготовку систем и оборудования к монтажу.

ПК 1.3. Организовать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ.

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.

В результате практических занятий студент

должен уметь:

* читать разбивочный чертеж;
* использовать мерный комплект для измерения длин линий, теодолит для измерения углов, нивелир для измерения превышений;
* решать простейшие задачи детальных разбивочных работ;

должен знать:

* основные геодезические определения, типы и устройство основных геодезических приборов, методику выполнения разбивочных работ.

**Практическое занятие № 21  
  
Тема: Обработка полевого журнала нивелирования трассы**Дисциплина: Основы геодезии.  
  
Специальность: 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции».

Курс: 2.

Тема дисциплины: Инженерные изыскания при строительстве линейных сооружений.

**Формируемые компетенции:**

-профессиональные:

ПК 1.1.Организовать и выполнять подготовку систем и оборудования к монтажу.

ПК 1.3.Организовать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ.

-общие:

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.

**Требования к умениям (практическому опыту):**

Должен уметь:

- правильно заполнять журнал нивелирования трассы, используя нивелир для измерения превышений.

**Цели самостоятельной работы:**

- формирование умений использовать нивелир для измерения превышений с целью выполнения расчёта отметок точек нивелирного хода.

**Виды работ:**

1.Обработка журнала технического нивелирования.

2. Вычисление превышения между двумя связующими точками.

3. Вычисление среднего превышения.

**Обеспечение занятия:**

1. Методические указания для выполнения практического задания.

2. Учебная литература.

3. Калькулятор.

4. Инструкционные карточки.

5. Наглядные средства: плакаты.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Актуализация опорных знаний** (время-15 мин.).

Метод: устный опрос.

Вопросы:

1. Что называется нивелированием?

2. В чем заключается способ нивелирования из середины и вперед?

3. Что такое горизонт инструмента?

4. Как вычисляются отметки точек при нивелировании из середины?

5. Как вычисляются отметки точек через горизонт инструмента?

6. Как производится нивелирование на станции?

**Исходные данные для выполнения заданий:**

1. Длина трассы трубопровода 500 м
2. Расстояние между пикетами 100 м
3. Расстояние между колодцами 50 м
4. Отметку нулевого и пятого пикета Нпк0 и Нпк5 взять из карточки-задания.

5. Глубину колодца на нулевом пикете принять h=1.20м.

6. Горизонтальный масштаб построения профиля принять М 1:1000, вертикальный –М 1:100.

Методические указания к выполнению практического задания

Вдоль проектируемой оси канализационного трубопровода произведено техническое нивелирование между начальной (ПКО) и конечной (ПК5) точками с целью определения отметок связующих точек (пикетов) и промежуточных (колодцев) точек местности. Нивелирование проводили нивелиром Н-3 с применением двусторонних реек.

**Задание №1.** Время выполнения – 10 мин.

Обработка журнала технического нивелирования. Записать в графу 3 журнала нивелирования отсчеты по черной и красной сторонам рейки для каждой станции из карточки-задания.

Обеспечение задания: журнал нивелирования, карточка-задание, карандаш.

Порядок выполнения задания:

1. Обработать журнал технического нивелирования.

Вычислить и записать в графу 3 отсчеты по черной и красной сторонам рейки для каждой станции. Отсчеты, данные в журнале нивелирования в графе 3-5, переписываются с карточки-задания.

1. Вычислить и записать в графы 6 и 7 приложения 3 (в зависимости от знака) превышения между двумя связующими точками (пикетами) на каждой станции по отсчетам, сделанным по черной и красной сторонам рейки.

Превышение вычисляется как разность между задним (3) и передним (П) отсчетами по рейке. Превышение вычисляется дважды: по отсчетам, сделанным по черной и красной сторонам реек.

hчерн = 0135 – 1632 = -1497

hкрасн = 4919- 6417 = -1498

Допустимое расхождение между двумя полученными превышениями ±5 мм. Так же вычисляются превышения для всех последующих станций.

**Задание №2.** Время выполнения – 40 мин.

Вычисление превышения между двумя связующими точками.

Вычислить и записать в графы 6 и 7 приложения 3 (в зависимости от знака) превышения между двумя связующими точками (пикетами) на каждой станции по отсчетам, сделанным по черной и красной сторонам рейки.

Вычислить превышения по формулам hч=з-п, hкр=з-п, на каждой станции нивелирного хода.

Обеспечение задания: журнал нивелирования, калькулятор, инструкционная карта, карандаш.

**Задание №3.** Вычисление среднего превышения.

Вычислить и записать в графы 8 и 9 приложения 3 (в зависимости от знака) среднее превышение по формуле hср= hч+hкр/2 на каждой станции нивелирного хода.

Время выполнения-25мин.

Обеспечение задания: журнал нивелирования, калькулятор, инструкционная карта, карандаш.

**Индивидуальные задания для самостоятельной аудиторной работы**

Решить задачу на определение превышений.

Например: а=1180мм, в=2300мм. Определить h.

**Проверка результатов и оценка самостоятельной работы обучающихся.**

Метод контроля: визуальный контроль, индивидуальный устный и письменный контроль.

Проверка вычислений превышений по черным и красным отсчетам на каждой станции.

Проверка задач, выполненных по индивидуальным карточкам.

Преподаватель-разработчик:

Г.В. Лычагина

**Практическое занятие № 22**

**Тема: Выполнение постраничного контроля и вычисление абсолютных отметок**

Дисциплина: Основы геодезии

Специальность: 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Курс: 2.

Тема дисциплины: Инженерные изыскания при строительстве линейных сооружений.

Формируемые компетенции:

-профессиональные:

ПК 1.1.Организовать и выполнять подготовку систем и оборудования к монтажу.

ПК 1.3.Организовать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ.

-общие:

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.

**Требования к умениям (практическому опыту):**

Должен уметь:

- выполнять постраничный контроль и вычисление абсолютных отметок, используя нивелир для измерения превышений.

**Цели самостоятельной работы:**

формирование умений использовать нивелир для измерения превышений и выполнения постраничного контроля и вычисления абсолютных отметок.

**Виды работ:**

1. Подсчёт суммы всех задних отсчетов по черной и по красной сторонах рейки журнала технического нивелирования.

2. Подсчёт суммы всех передних отсчетов по черной и по красной сторонах рейки журнала технического нивелирования.

3. Подсчёт суммы превышений по черной и по красной сторонах рейки, с учетом знаков.

4. Подсчёт суммы средних превышений, с учетом знаков.

5. Производство постраничного контроля.

6. Вычисление абсолютных отметок пикетов и промежуточных точек.

**Обеспечение занятия:**

1. Методические указания для выполнения практического задания.

2. Учебная литература.

3. Калькулятор.

4. Инструкционные карточки.

5. Наглядные средства: плакаты.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Актуализация опорных знаний** (время-10 мин.).

Метод: устный опрос.

Вопросы:

1. Что называется нивелированием?

2. В чем заключается способ нивелирования из середины и вперед?

3. Что такое горизонт инструмента?

4. Как вычисляются отметки точек при нивелировании из середины?

5. Как вычисляются отметки точек через горизонт инструмента?

6. Как производится нивелирование на станции?

**Задание №1.** Время выполнения-5мин.

Подсчитать суммы всех задних отсчетов по черной и красной сторонах рейки журнала технического нивелирования.

Записать в графу 3 журнала нивелирования суммы всех задних отсчетов по черной и по красной сторонах рейки журнала технического нивелирования.

Обеспечение задания: журнал нивелирования, калькулятор, карандаш.

Порядок выполнения задания:

1. Подсчитать Σ З чер,кр.  - сумма всех задних отсчетов по черной и красной сторонах рейки;

Например, Σ Зчер,кр.  = 0135+4919+1842+6828……………+1722+6506.

2. Подсчитать Σ П чер.кр.  - сумма всех передних отсчетов по черной и красной сторонах рейки;

Например, Σ П чер.кр. = 1632+6417+2956+7740……………+2122+6908

**Задание №2.** Время выполнения-5мин.

Подсчитать суммы всех передних отсчетов по черной и по красной сторонах рейки журнала технического нивелирования.

Вычислить и записать в графу 4 приложения 3 суммы всех передних отсчетов по черной и по красной сторонах рейки журнала технического нивелирования.

Обеспечение задания: журнал нивелирования, калькулятор, инструкционная карта, карандаш.

Порядок выполнения задания:

1. Подсчитать сумму превышений

Σ hчер.кр.= Σ З чер.кр.  - Σ П чер.кр.

Σ hср. = Σ hчер.кр./2

1. Вычислить Σ (+h) сложить все превышения со знаком (+) в графе 6

Σ (-h) сложить все превышения со знаком (-) в графе 7.

Σ hсредн  сложить все превышения в графах 8 и 9 с учетом знаков

Если полученная сумма Σ hср. =Σ(+h) + Σ(-h) , то вычисления в графах 6,7,8 и 9 верны.

**Задание №3.** Время выполнения-10мин.

Вычислить сумму превышений по черной и по красной сторонах рейки, с учетом знаков.

Вычислить и записать в графы 8 и 9 приложения 3 (в зависимости от знака) сумму превышений на каждой станице нивелирного хода.

Обеспечение задания: журнал нивелирования, калькулятор, инструкционная карта, карандаш.

**Задание №4.** Время выполнения-15мин.

Подсчитать сумму средних превышений, с учетом знаков.

Вычислить и записать в графы 8 и 9 приложения 3 (в зависимости от знака) сумму средних превышений на каждой станице нивелирного хода.

**Задание №5.** Время выполнения-15мин.

Производство постраничного контроля.

Вычислить и записать в конце каждой страницы постраничный контроль: Σ З - Σ П= Σ h, Σ h/2= Σ hср.

Порядок выполнения задания:

1. Окончательный контроль

Σ hсредн  (пункт в) должна равняться Σ hсредн  (пункт г)

2. Вычисление высотной невязки: ƒhпр= Σhср-Σhтеор

Σhтеор =Hпк5 –Hпк0

ƒhдоп  = ±50мм √ L,где L-длина трассы в км (0.50км)

Если ƒhпр< ƒhдоп  , то ƒhпр распределяют в среднее превышение с обратным знаком поровну, с точностью до 1мм. Большие по величине поправки вводятся в последние станции.

**Задание №6.** Время выполнения-30мин.

Вычисление абсолютных отметок и плюсовых точек.

Вычислить и записать в журнал нивелирования абсолютные отметки каждого пикета по формуле: Н послед. = Н предыд + hср.испр.

Порядок выполнения задания:

1. Вычисление черных отметок связующих точек (пикетов) произвести методом превышений по формуле:

Н послед. = Н предыд + hср.испр.

Например, Нпк1 = Нпко + hсредн. испр

где Нпко – исходная величина (отметка нулевого пикета)

Нпк1 = 103,200 + (-1,498) = 101,702

Нпк2 = Нпк1 + hср. испр .

Нпк2 = 101,702 + (-1,118) = 100,589

2. Вычисление черных отметок и промежуточных точек производится методом горизонта инструмента (ГИ). ГИ равен отметке пикета (связующей точке) плюс отсчет по черной стороне рейки, установленной на этом пикете.

Например:

Для станции 1 ГИ = Нпко + З черн  ., т.е.

ГИ = 103,200 + 0,185 = 103,335

Для станции 2 ГИ = Нпк1 + З черн ., т.е.

ГИ = 101,702 + 1,842 = 103,544

И так далее на всех станциях.

Теперь можно вычислить отметку промежуточной точки на каждой станции.

Нпромеж  = ГИ – а, где - а отсчет по рейке, установленной на промежуточной точке (графа 5 приложение 3).

Например:

для ПК0 + 50 Нпк0+50= 103,335-1,250 = 102,085;

для ПК1 + 50 Н пк1+50= 103,544 – 1,930 = 101,614.

Таким образом, заполняем графу 11 журнала нивелирования и приступаем к построению профиля.

**Индивидуальные задания для самостоятельной аудиторной работы**

Вычислить высотную невязку и распределить ее в средние превышения по формулам: ƒhпр= Σhср-Σhтеор, Σhтеор =Hпк5 –Hпк0,

ƒhдоп  = ±50мм √ L,где L-длина трассы в км (0.50км), если ƒhпр< ƒhдоп

то ƒhпр распределяют в среднее превышение с обратным знаком поровну, с точностью до 1мм. Большие по величине поправки вводятся в последние станции.

**Проверка результатов и оценка самостоятельной работы обучающихся**

Метод контроля: визуальный контроль, индивидуальный устный и письменный контроль; проверка вычислений постраничного контроля на каждой странице и абсолютных отметок пикетов и промежуточных точек на каждой станции; проверка задач по индивидуальным карточкам с выставлением оценок.

Обеспечение задания: журнал нивелирования, калькулятор, инструкционная карта, карандаш.

Преподаватель-разработчик: Лычагина Г.В.

**Практическое задание № 24 - 25**

**Тема: Построение продольного профиля канализационного трубопровода**

Дисциплина: Основы геодезии

Специальность: 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Курс: 2

Тема дисциплины: Инженерные изыскания при строительстве линейных сооружений

**Формируемые компетенции:**

-профессиональные:

ПК 1.1.Организовать и выполнять подготовку систем и оборудования к монтажу.

ПК 1.3.Организовать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ.

-общие:

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.

**Требования к умениям (практическому опыту):**

Должен уметь:

-использовать нивелир для измерения превышений для построения продольного профиля канализационного трубопровода;

-решать простейшие задачи детальных разбивочных работ.

**Цели самостоятельной работы:**

Формирование умений использовать нивелир для измерения превышений и

решать простейшие задачи детальных разбивочных работ с целью построения продольного профиля канализационного трубопровода.

**Виды работ:**

1.Построение продольного профиля по черным отметкам точек

2. Нанесение на профиль оси проектируемой канализации заданного уклона.

**Обеспечение занятия:**

1. Методические указания для выполнения практического задания.

2. Учебная литература.

3. Калькулятор.

4. Инструкционные карточки.

5. Наглядные средства: плакаты.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Актуализация опорных знаний** (время-10 мин.).

Метод: устный опрос.

Вопросы:

1. Что называется профилем?

2. Какие существуют виды коммуникаций?

3. Что такое абсолютная отметка?

4. Как вычисляются отметки точек при нивелировании из середины?

5. Как вычисляются отметки точек через горизонт инструмента?

**Задание №1.** Время выполнения-35мин.

Построение продольного профиля по черным отметкам точек.

Построить сетку профиля для записи отметок, расстояний, уклонов. Рассчитать и подписать отметку условного горизонта.

Отложить отметки пикетов и промежуточных точек, уменьшенные на величину отметки условного горизонта. Соединив отложенные точки прямыми линиями, получить черную линию профиля.

Обеспечение задания: журнал нивелирования, калькулятор, карандаш, миллиметровая бумага, линейка.

Порядок выполнения:

1. Построение продольного профиля по черным отметкам точек
2. Нанесение на профиль оси проектируемой канализации заданного уклона. Образец правильного оформления данного профиля приведен в приложении 4.

Профиль следует строить на миллиметровой бумаге формата А-2. Профиль – это уменьшенное изображение вертикального разреза местности по оси проектируемого трубопровода.

Сначала строят сетку профиля для записи отметок, расстояний, уклонов и др. (приложение 4). Для этого параллельно нижнему обрезу листа, отступив 9-10 см, проводят прямую линию условного горизонта (УГ). Длина линии УГ должна равняться длине трасы (500 м) в заданном масштабе (1:1000). Под линией УГ следует начертить все другие линии сетки профиля на расстояниях, указанных в приложении 4. Зная расстояние между пикетами и колодцами, размещают показатели в графе расстояний в заданном горизонтальном масштабе. Их положение отмечают вертикальными черточками и записывают расстояние между ними.

Ниже графы расстояний подписывают номера пикетов.

В графе «Отметки местности по оси трубопровода» записывают отметки пикетов и крышек колодцев (промежуточных точек) из журнала нивелирования.

Рассчитывают и подписывают отметку условного горизонта. Для этого выбирают наименьшую отметку из журнала нивелирования и находят целое число метров кратное 5 или 10, ближайшее к этой отметке. Достаточно, чтобы высота профиля в самом низком месте была не меньше 7,5 – 10 см, что в масштабе 1: 100 составит 10 м. Поэтому отметка условного горизонта будет равна разности ранее выбранного числа и 15-20 м. Например: наименьшая отметка 99,206. Ближайшее число к этой отметке, кратное 5 – 95,00. Значит, отметка условного горизонта будет 95 – 10 = 85 (м).

Строят профиль местности по оси трубопровода. Для этого вертикальные черточки графы расстояний от линии условного горизонта продолжают вверх, на них в масштабе 1:100 откладывают отметки пикетов и промежуточных точек, уменьшенные на величину отметки условного горизонта. Соединив отложенные точки прямыми линиями, получают черную линию профиля.

**Задание №2.** Время выполнения - 45мин.

Нанесение на профиль оси проектируемой канализации заданного уклона.

Определить отметку лотка колодца на нулевом пикете и десятом пикете. Нанести ось лотка трубопровода проектируемой канализации, соединив прямой линией отметки лотков крайних колодцев (№0 и №10).

Обеспечение задания: журнал нивелирования, калькулятор, инструкционная карта, карандаш, миллиметровая бумага, линейка.

Порядок выполнения:

1. Определить отметку лотка колодца на нулевом пикете (колодец 0). Эта отметка будет равна отметке поверхности земли (пикета) минус глубина колодца. Глубина колодца задается в зависимости от варианта.

Например, Нко = 103,200 – 1,6 = 101,600 м

Нк10 = Нк0 + id, где i – уклон канализационного трубопровода, d=500м

2. Нанести ось лотка трубопровода проектируемой канализации, соединив прямой линией отметки лотков крайних колодцев (№0 и №10).

Примечание: на профиле красным цветом показать ось лотка канализации, уклон, величину уклона и длину трассы в графе «уклоны», а также отметки лотка канализации в одноименной графе, а все остальные – черным цветом.

3. Вычислить отметки лотков всех колодцев на трассе трубопровода по предыдущей формуле Нк1 = Нко - id и выписать их в графу «отметки лотков канализации».

4. Вычислить и проставить на профиле глубины колодцев: определяются как разности отметок крышек и лотков колодцев, с точностью до 1мм:

h к0= Нпк0- Hк0 h к1= Нпк0+50 —Hк1

**Индивидуальные задания для самостоятельной аудиторной работы**

Решить задачу по индивидуальной карточке на определение глубины колодцев.

Например: Нпк0=1.180м, Hк0 =2.300м. Определить h к0.

**Проверка результатов и оценка самостоятельной работы обучающихся**

Метод контроля: визуальный контроль, индивидуальный устный и письменный контроль.

Преподаватель-разработчик:

Лычагина Г.В.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №26, 27**

**Тема: Обработка материалов нивелирования поверхности по квадратам**

Дисциплина: Основы геодезии

Специальность: 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Курс: 2

Тема дисциплины: Инженерные изыскания при строительстве линейных сооружений.

Формируемые компетенции:

-профессиональные:

ПК 1.1.Организовать и выполнять подготовку систем и оборудования к монтажу.

ПК 1.3.Организовать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ.

-общие:

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.

**Требования к умениям (практическому опыту):**

Должен уметь:

-использовать нивелир для измерения превышений,

-читать разбивочный чертеж;

-решать простейшие задачи детальных разбивочных работ.

**Цели самостоятельной работы:**

Формирование умений: использовать нивелир для измерения превышений, читать разбивочный чертеж, решать простейшие задачи детальных разбивочных работ.

**Виды работ:**

1. Вычислить отметку репера Нрп.
2. Вычислить проектную отметку горизонтальной поверхности фундамента Нпр.

3. Вычислить отметки вершин квадрата методом горизонта инструмента (ГИ).

4. Вычислить рабочие отметки.

**Обеспечение занятия:**

1. Методические указания для выполнения практического задания.

2. Учебная литература.

3. Калькулятор.

4. Инструкционные карточки.

5. Наглядные средства: плакаты.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Актуализация опорных знаний** (время-10 мин.).

Метод: устный опрос.

Вопросы:

1. Что называется проектной отметкой?

2. Что такое репер?

3. Что такое рабочая отметка?

4. Как вычисляются отметки точек при нивелировании из середины?

5. Как вычисляются отметки точек через горизонт инструмента?

**Задание №1.** Время выполнения-35мин.

Вычислить отметку репера Нрп.

Построить сетку квадратов для записи отметок. Рассчитать и подписать отметку репера.

Обеспечение задания: чертежная бумага А-2, калькулятор, карандаш, линейка.

Порядок выполнения задания:

По данным геометрического нивелирования поверхности выведенного фундамента под котельные установки по квадратам со сторонами 2х2м (см. схему нивелирования) вычислить отметки вершин квадратов и определить толщину слоя подливки бетона, записав их соответственно на схемы, указанные в приложении 1 и 2. Взятые отсчеты по рейке, устанавливаемой на поверхности фундамента в вершинах квадратов, записаны на схеме нивелирования (см. приложение 1)

Исходные данные

1. Отметку репера Нрп вычислить с учетом порядкового номера по журналу учащегося по следующей схеме:

Нрп = 105, 494 + № по журналу,

Например, для учебного номера 14 отметка репера будет равна

Нрп = 105,494+14,14=119,634м

**Задание №2.** Время выполнения-15мин.

Вычислить проектную отметку горизонтальной поверхности фундамента Нпр.

Указания по выполнению задания:

Определяют проектную отметку по формуле: Нпроект = Нрп + 0,825 и записывают на чертеж.

Обеспечение задания: калькулятор, инструкционная карта, карандаш.

Исходные данные:

Проектная отметка горизонтальной поверхности фундамента равна

Нпроект = Нрп + 0,825

Например, для учебного номера 14 проектная отметка равна

Нпр =105,494+14,14+0,825=120,459 м

Масштаб для составления схемы принять 1:100.

На схеме нивелирования указаны номера квадратов и записаны отсчеты в мм, взятые только с черной стороны рейки. Зная отметку репера, а также отсчет по рейке, установленной на репере, вычислить «горизонт» инструмента (ГИ) по формуле

ГИ= Нрп + З, где З - отсчет по заданной рейке.

Например, Нрп = 119,154. отсчет на рейке, установленной на репере 1948,

тогда ГИ=119, 594+1,948=121,542 м

**Задание №3.**Время выполнения-15мин.

Вычислить отметки вершин квадрата методом горизонта инструмента (ГИ).

Н1 = ГИ-а1 ,где

Н1 – отметка вершин квадрата

а1 – отсчет по рейке, установленной в данной вершине квадрата.

Например,

Н1 = 121,542-1,141=120,401 м

Н2 = 121,542-1,129=120,413 м

Указания по выполнению задания: Определяют отметку вершин квадрата по формулам: ГИ= Нрп +З, Н1 = ГИ-а1 .

Обеспечение задания: калькулятор, инструкционная карта, карандаш.

**Задание №4.** Время выполнения-15мин.

Вычислить рабочие отметки, характеризующие занижение или завышение поверхности фундамента против проектной поверхности, как разность черной и красной отметки.

h =Нпр.- Н чер

Например, черная отметка (отметка, полученная в результате нивелирования поверхности фундамента) первой вершины квадрата равна Н1 = 120,401 м; красная (проектная) отметка, заданная в исходных данных равна Нпроект = 120,419 м , значит рабочая отметка равна + 0, 018. Рабочие отметки выписывают на схему фундамента, составленную в масштабе 1:100 (приложение 2).

Указания по выполнению задания: Определяют рабочую отметку по формуле: h =Нпр.- Н чер.

Обеспечение задания: калькулятор, инструкционная карта, карандаш.

Рабочие отметки выписывают на схему фундамента, составленную в масштабе 1:100

**Индивидуальные задания для самостоятельной аудиторной работы**

Решить задачу по индивидуальной карточке на определение рабочей отметки.

Например: Нпр.=120.419м, Нрп=119.594м. З=1948мм, . Определить h.

**Проверка результатов и оценка самостоятельной работы обучающихся.**

В результате выполнения задания 1 учащийся должен представить следующие материалы:

- пояснительную записку с приведением всех расчетов и чертежей,

- схему нивелирования поверхности фундамента с вычисленными черными отметками (приложение 1), составленную в масштабе 1:100;

-схему с вычисленными рабочими отметками, характеризующими толщину слоя подливки бетона (приложение 2), составленную в масштабе 1: 100.

Метод контроля: визуальный контроль.

Проверка вычислений отметок репера, проектной отметки, рабочих отметок.

Проверка задач по индивидуальным карточкам с выставлением оценок.

Преподаватель-разработчик:

Лычагина Г.В.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1

**Схема нивелирования поверхности фундамента**

**под котельную установку (к практическому заданию №11)**

1 **0,401** 2 **0,413** 3 4 5 6 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Репер  ®  1,948 | 1141  **1**  8 9 | 1129  **2**  10 | 1132  **3**  11 | 1144  **4**  12 | 1151  **5**  13 | 1133  **6**  14 | 1134  1135  1149 |
| 1130  **7**  15 16 | 1129  **8**  17 | 1142  **9**  18 | 1127  **10**  19 | 1137  **11**  20 | 1136  **12**  21 |
| 1138  **13**  22 23 | 1131  **14**  24 | 1150  **15**  25 | 1152  **16**  26 | 1156  **17**  27 | 1143  **18**  28 |

1126 1127 1133 1124 1125 1147 1152

М 1 : 100 Работу выполнил :

Приложение 2

**Схема фундамента под котельную установку с вычисленными рабочими отметками**

**+ 0, 018 + 0,006**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,0… |  |  |  |  |  |
| 0.0… |  |  |  |  |  |
| 0.0… |  |  |  |  |  |

М 1 : 100 Проектная отметка горизонтальной поверхности фундамента Нпр= 120,419 м

Работу выполнил:

Таблица к заданию 2

**Таблица вариантов к заданию 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| варианты  исходные  данные | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Глубина колодца  на нулевом пикете  в м | 1,6 | 2,5 | 2,2 | 1,7 | 2,6 | 2,1 | 1,9 | 2,3 | 1,8 | 2,0 |
| Уклоны канализационного трубопровода | 0,008 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,007 | 0,009 | 0,010 |

Приложение 3

Журнал технического нивелирования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **станции** | **№**  **точек** | **Отсчеты по рейкам** | | | **Превышение** | | **Среднее превышение** | | **Горизонт**  **Инструмента** | **Отметки точек** |
| Задний  (з) | Передний  (п) | промежут  точка | **+** | **\_** | **+** | **\_** |  |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| Ι | ПК0  +50  ПК1 | 0135  4919 | 1632  6417 | 1250 |  | -1497  -1498 |  | -1498 | 103,335 | 103,200  102,085  101,702 |
| ΙΙ | ПК1  +50  ПК2 | 1842  6828 | 2956  7740 | 1930 |  | -1114  -1112 |  | -1113 | 103,544 | 101,702  101,614  100,589 |
| ΙΙΙ | ПК2  +50  ПК3 | 1852  6635 | 1617  6403 | 0422 |  |  |  |  |  |  |
| Ι**У** | ПК3  +50  ПК4 | 0740  5525 | 0826  5610 | 1142 |  |  |  |  |  |  |
| **У** | ПК4  +50  ПК5 | 0120  4906 | 1553  6338 | 0857 |  |  |  |  |  |  |

ΣЗ=41530 Σ П= 50122 Σ (+ h) Σ ( -h) Σ hсредн

**Литература**

**Основная литература:**

1. Киселев, М.И. Геодезия [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев. -8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2011г. - 384с.

**Дополнительная литература:**

1. Федотов, Г.А. Основы аэрогеодезии и инженерно-геодезические работы в строительстве [Текст]: учебник для студ. учреждении высш. образования /Г.А.Федотов, А.А. Неретин. -2-е изд., перераб.и доп.- М.: Издательский центр «Академия», 2014г.-272 с. – ( Сер. Бакалавриат).

2. Кусов, В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэросъемки [Текст]: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.С. Кусов. – 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 256с.- (Сер.Бакалавриат).

3. Федотов, Г. А. Инженерная геодезия [Текст]: учебник /Г. А. Федотов. – 5-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2009 – 463с.: ил.

**Интернет-ресурсы:**

1. Градостроительный Кодекс, ООО НПП «ГАРАНТ – СЕРВИС – УНИВЕРСИТЕТ», 2015.- [ Электр. документ]. – Режим доступа:WWW.GARANT. RU

1. Основы геодезии. О геодезии и разный полезный материал для геодезистов [Электронный ресурс].- Режим доступа: [http://geodesy-bases.ru](http://geodesy-bases.ru/)
2. Свод правил: СП 47.13330.2012 [Электронный документ].- М.: Изд-во стандартов, 2012. – 110с.