

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Самарской области
«Тольяттинский политехнический колледж»
(ГБПОУ СО «ТПК»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 С.А. Гришина

« 01 » сентября 2020

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ

по МДК 01.01 «ГЕОДЕЗИЯ»

тема «Определение вертикальных габаритов сооружения»

по специальности

**08.02.05. «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и
аэродромов»**

Тольятти, 2020г

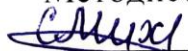
ГБПОУ СО «ТПК» Методические указания

к выполнению практических работ по МДК 01.01 «Геодезия»

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

ОДОБРЕНА

Протокол УПО №3
от 31 08 2020 № 1

Методист УПО №3
 С.С. Михайленко
31 08 2020

Разработчик: Н.Р.Власова, преподаватель Тольяттинского политехнического колледжа

Рецензент: Л.А. Крайнова, преподаватель Тольяттинского политехнического колледжа

Методические указания разработаны для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов» по выполнению ими практических работ по профессиональному модулю МДК 01.01 «Геодезия»

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

Содержание

Введение.....	4
1. Цель работы	5
2. Задачи работы.....	6
3. Практические работы.....	7
Список использованной литературы.....	17
Приложение 1	
Приложение 2	

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

Введение

Методические указания по выполнению практических работ по МДК 01.01 «Геодезия» предназначены для обучающихся по специальности 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов.

Практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины.

В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Программой учебной дисциплины МДК 01.01 «Геодезия» предусмотрено выполнение практических работ.

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

1.Цель выполнения практических работ:

Получить навыки в выполнении простейших расчетов. Выполнение студентами практических работ направлено на: – обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины; – формирование умений применять полученные знания в соответствии с профилем специальности; – развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.; – выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Состав и содержание практических работ дисциплины направлены на реализацию ФГОС СПО по специальности 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов и позволяет обучающимся повысить свой уровень в части сформированности следующих общих и профессиональных компетенций

ПК 1.1. Проводить геодезические работы в процессе изыскания автомобильных дорог и аэродромов;

ПК 1.3. Проектировать конструктивные элементы автомобильных дорог и аэродромов;

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

2 Задачи работы

Текст практической работы и все имеющиеся в работе математические формулы пишутся от руки стандартным шрифтом черной пастой или машинописным способом на компьютере (шрифт –TimesNewRoman, размер шрифта - 14, межстрочный интервал - полуторный) на стандартных листах формата А4 (210x297)с рамкой, нелинованных. По четырем сторонам листа оставляют поля: с левой стороны - 30 мм, с правой - 10 мм, сверху - 20 мм, снизу - 25 мм.

Оформление титульного листа приведено в приложении.

3. Практические работы

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

Практическая работа №1

«Определение параметров архитектурных сооружений геодезическим методом и лазерным дальномером»

»

1. Цель работы

Овладеть способами определения расстояний, углов наклона

2. Задачи работы

- Определить расстояние по нитяному дальномеру рулетки.
- Выполнить измерения с помощью теодолита углов наклона.
- Выполнить измерение с помощью лазерного дальномера.

3 Основные теоретические положения

Построение нулевой линии на фасаде сооружения. Построение нулевой линии наиболее точно и быстро можно выполнить с помощью нивелира. Для этого нивелир устанавливают на расстоянии не ближе 3...4 метра от сооружения и приводят прибор в рабочее положение (рисунок 1). Выбирают оптимальную высоту нулевой линии от плоскости земли и берут отсчет по рейке в начальной точке А. Затем по команде наблюдателя речник поднимает или опускает рейку (линейку и др.), перемещаясь вдоль фасада, отмечая при этом точки, соответствующие первоначальному отсчету по средней горизонтальной нити зрительной трубы нивелира.

Определение высоты архитектурного сооружения. Для решения этой задачи измеряют расстояние d от теодолита до точки В (рисунок 2) стальной рулеткой. Измеряют вертикальные углы ν_1, ν_2 , визируя точки А и В. Высоту сооружения определяют по формуле (1).

$$H_{аб} = d(\operatorname{tg}\nu_1 + \operatorname{tg}\nu_2)$$

Если расстояние до сооружения измерить (см. рисунок 3) непосредственно нельзя, его определяют как неприступное расстояние с точек базиса.

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

Определение размеров вертикальных деталей сооружения. Эту задачу решают методом тригонометрического нивелирования, при этом возможны два варианта.

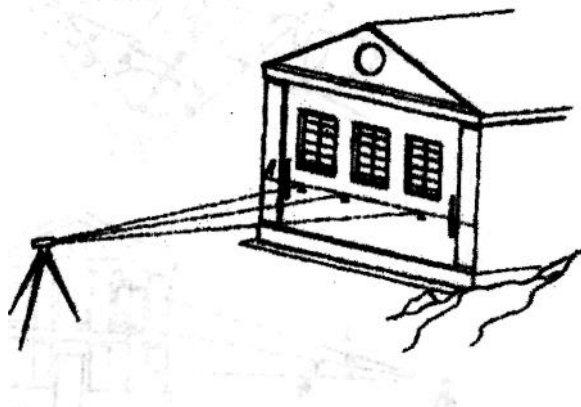


Рисунок 1 - Построение нулевой линии с помощью нивелира

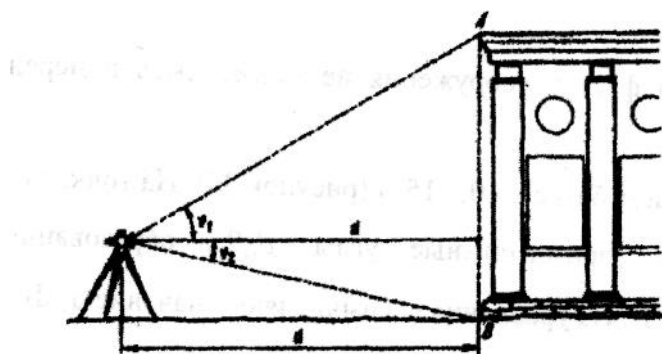


Рисунок 2 - Определение высоты памятника архитектуры

а) Расстояние d до фасада сооружения измеряется стальной рулеткой.

Если расстояние d от прибора до проекции вертикального отрезка на землю (рисунок 3а) может быть непосредственно измерено, то для определения размера вертикальной детали, например высоты окна BD , визируют на точки B и D , измеряя вертикальные углы ν_1, ν_2 . Затем зрительную трубу плавно опускают до пересечения сетки нитей с поверхностью земли и отмечают на фасаде полученную точку Bo . Расстояние ABo измеряют стальной рулеткой.

Высота окна $H=d(\operatorname{tg}\nu_1 - \operatorname{tg}\nu_2)$, если вертикальные углы ν_1, ν_2 противоположны, выражение

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

приобретает вид $H=d(\operatorname{tg}\alpha_1 - \operatorname{tg}\alpha_2)$. (см. формулу). (1)

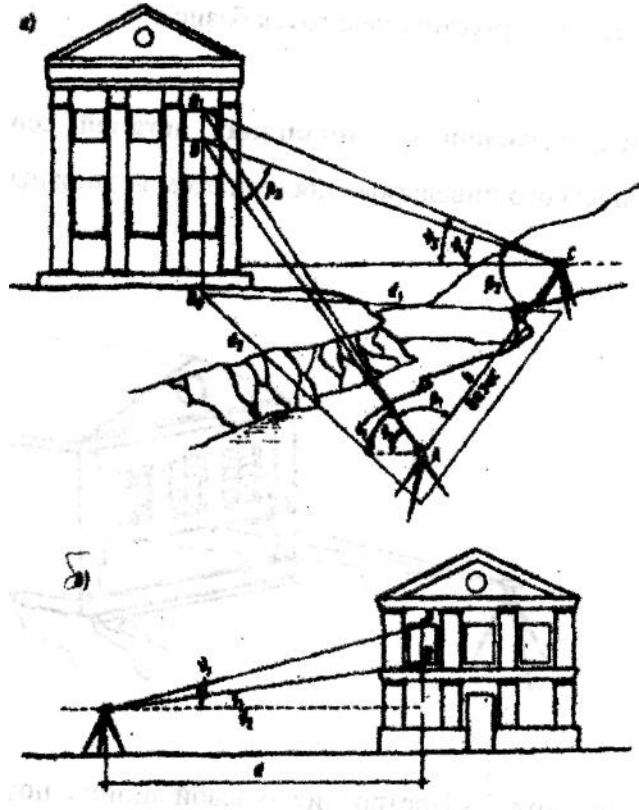


Рисунок 3 - Определение размеров вертикальных деталей сооружения

б) Расстояние d до фасада сооружения не может быть измерено непосредственно на местности.

В этом случае разбивают базис в 10... 15 м (рисунок 3б). На точках базиса А и С с помощью теодолита измеряют горизонтальные углы β_1, β_2 , образованные линией базиса и направления на точку В. Из уравнения (2) вычисляют значение d_1, d_2 .

$$\frac{b}{\sin \beta_3} = \frac{d_1}{\sin \beta_1} = \frac{d_2}{\sin \beta_2} \quad (2)$$

где $\beta_3 = 180^\circ - (\beta_1 + \beta_2)$.

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

Одновременно с измерением горизонтальных углов β_1 и β_2 измеряют вертикальные углы $\nu_1, \nu_2, \nu_3, \nu_4$, визируя на точки В и D.

Размеры детали определяют дважды для контроля по формуле (1).

$$H_{BD} = d_1 (tg \nu_1 - tg \nu_2)$$

$$H_{BD} = d_2 (tg \nu_3 - tg \nu_4)$$

Результаты измерений записывают в журнал.

Лазерный дальномер.

Основная задача лазерного дальномера состоит в бесконтактном измерении расстояний до удаленных объектов; по устройству это электронный или электронно-оптический прибор.

Внутреннее устройство подсказывает, как действует лазерный дальномер; принцип работы основан на использовании эффекта фазового сдвига.

За физическим термином скрывается несложная, по сути, технология. В приборе имеется излучатель и фотоприемник; когда исполнитель нажимает кнопку, происходит следующая цепочка действий:

- Излучатель посылает луч до выбранного объекта.
- Луч отражается от поверхности и возвращается, попадая на фотоприемник.
- Сигнал возвращается с задержкой, которая фиксируется инструментом.
- Микропроцессор сравнивает фазы посланного и возвращенного сигнала. Фаза – характеристика электромагнитного импульса, связанная с частотой излучения; у прямого и обратного сигнала она сдвигается.
- По фазовому сдвигу определяется пройденное лучом расстояние, результат отображается на дисплее.

Кроме вычислений разные модели могут дополняться следующими функциями:

-Автоотключение. Если прибором не пользуются, он отключается; функция срабатывает через 1-5 минут бездействия, что помогает экономить заряд батареи.

-Сенсор наклона. С его помощью измеряется угол и расстояние; автоматически вводится поправка наклон для расчета горизонтального проложения до выбранной точки.

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

-Функция непрерывного измерения. Позволяет делать замеры на ходу с автоматическим обновлением данных на экране.

-Подсветка дисплея дает возможность работать при слабом освещении.



Рисунок 4 - Определение размеров вертикальных деталей сооружения с помощью дальномера.

4 Условия выполнения задания

Задание выполняется на листах формата А4.

5 Порядок выполнения работы

5.1 Измерить вертикальные углы и расстояние до сооружения теодолитом и лазерным дальномером.

В исходные данные включены:

Измеренные вертикальные углы:

- $V_1 : КП = 3^{\circ}42'$; $КЛ = 356^{\circ}16'$
- $V_2 = 4^{\circ}30'$
- $d = 35 м$ - расстояние

Решение:

1. Определить место нуля вертикального круга по формуле (1).

$$MO = \frac{КП + КЛ}{2}$$

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

$$MO = \frac{(3^{\circ}42' + 360^{\circ})^2 + 356^{\circ}16'}{2} = \frac{719^{\circ}58'}{2} = 359^{\circ}59'$$

2. Вычислить угол наклона по формулам (2), (3);

$$V_1 = КП - МО$$

$$V_1 = (3^{\circ}42' + 360^{\circ}) - 359^{\circ}59' = 3^{\circ}43'$$

$$V_1 = МО - КЛ$$

$$V_1 = 359^{\circ}59' - 356^{\circ}16' = 3^{\circ}43'$$

2. Записать данные при измерении лазерным дальномером, провести сравнение результатов.

6 Контрольные вопросы.

- дать определение «место нуля» вертикального круга;
- дать определение вертикального угла.
- дать порядок работы лазерным дальномером

Практическая работа №2

«Определение высоты сооружения»

1. Цель работы

Овладеть способами определения высоты сооружения, размеров деталей сооружения

1. Задачи работы

- Определить высоту и размеры деталей сооружения.

3 Основные теоретические положения

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

Определение высоты архитектурного сооружения. Для решения этой задачи измеряют расстояние d от теодолита до точки В (рисунок 2) стальной рулеткой. Измеряют вертикальные углы ν_1, ν_2 , визируя точки А и В. Высоту сооружения определяют по формуле (1).

$$H_{аб} = d(\operatorname{tg}\nu_1 + \operatorname{tg}\nu_2)$$

Если расстояние до сооружения измерить (см. рисунок 3) непосредственно нельзя, его определяют как неприступное расстояние с точек базиса.

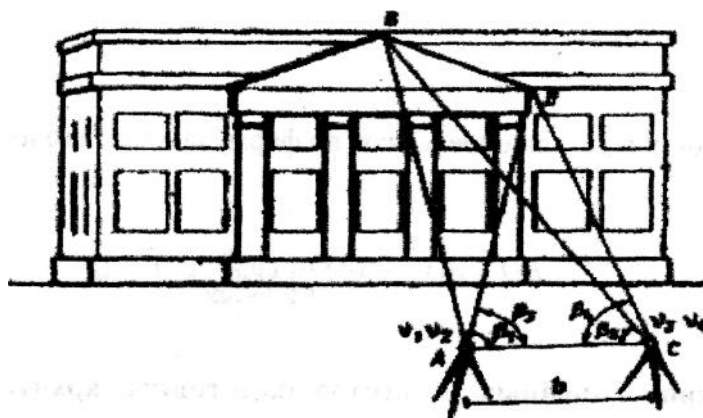


Рисунок 4 - Определение размеров наклонных деталей сооружения

Определение размеров наклонных деталей памятников архитектуры. Для решения этой задачи вблизи памятника разбивают базис АС (рисунок 4). На точках базиса измеряются горизонтальные $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ и вертикальные $\nu_1, \nu_2, \nu_3, \nu_4$ углы, визируя на точки В и D наклонной детали BD.

Из треугольников ABC и ADC определяют расстояния d_1, d_2, d_3, d_4 , как неприступное расстояние по теореме синусов.

Координаты точек $B(x_B, y_B)$ и $D(x_D, y_D)$ вычисляют из решения прямой засечки по формулам (3), (4), (5).

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

$$x_B = \frac{x_1 \operatorname{tg} \beta_1 - x_2 \operatorname{tg} \beta_2 + (y_2 - y_1)}{\operatorname{tg} \beta_1 - \operatorname{tg} \beta_2} \quad (3)$$

$$y_B = y_1 + (x_B - x_1) \operatorname{tg} \beta \quad (4)$$

$$y_B = y_2 + (x_B - x_2) \operatorname{tg} \beta_2 \quad (5)$$

где $x_1, y_1; x_2, y_2$ - координаты точек А и С.

Координаты Z_B, Z_D точек В и D (или H_B или H_D) вычисляют по формуле

тригонометрического нивелирования (см. формулы (6),(7)):

$$Z_B = d_1 \operatorname{tg} v_1; \quad (6)$$

$$Z_D = d_3 \operatorname{tg} v_3;$$

$$Z_B = d_2 \operatorname{tg} v_2; \quad (7)$$

$$Z_D = d_4 \operatorname{tg} v_4.$$

где $d_1 = D \cos v_1$ и т.д.

Размеры наклонной детали определяют по формулам аналитической геометрии формула (8).

$$BD = \sqrt{(x_D - x_B)^2 + (y_D - y_B)^2 + (z_D - z_B)^2}$$

Обмеры криволинейных элементов памятников архитектуры. Вблизи сооружения разбивают базис АС (рисунок 5). На обмеряемой детали выбирают наиболее характерные точки (1,2...). Измеряют горизонтальные β_1, β_2 углы между направлением базиса и направлением на каждую точку и вертикальные углы v_1, v_2, v_3 . По этим данным измерений и величине базиса

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

вычисляют координаты каждой точки.

Если контур элемента сооружения не имеет резко обозначенных изгибов (часть окружности, эллипса и пр.), то выбрать на нем точки, которые хорошо бы просматривались как с левой, так и с правой точки базиса, трудно. В этом случае для фиксации точек целесообразно использовать лазерный луч. Наиболее отвечают этой цели лазерные визиры ЛВ-5, ЛВ-78.

При обмерах интерьеров для фиксации точек можно применить диапроектор. Для того чтобы характерные точки были хорошо видны, в кассету проекторов вставляют непрозрачную пленку, в центре которой имеется небольшой прозрачный кружок.

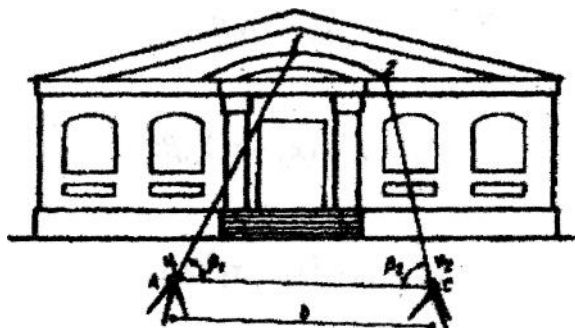


Рисунок 5 - Обмеры криволинейных элементов архитектурных сооружений

Нивелирование пола и потолка. При реставрации архитектурных сооружений обычно достаточно определить отметки нескольких характерных точек пола и потолка интерьера. Однако иногда возникает необходимость производить нивелирование их поверхности, чтобы получить картину деформации. При необходимости размерах помещения достаточно определить отметки нескольких характерных точек (рисунок 6), положение которых определяется путем измерения расстояния от твердых точек, имеющих на плане.

При значительных размерах помещения разбивают сетку квадратов и определяют отметки вершин каждого квадрата через горизонт прибора $H_{кт}$ по формуле (9), (10)

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

$$H_r = H_A + a; \quad (9)$$

$$H_{\text{верш}} = H_{\text{гр}} - b. \quad (10)$$

где H_A - условная отметка точки А;

a - отсчет по рейке в этой точке;

b - отсчет по рейке, установленной на точке фиксирующей вершину квадрата.

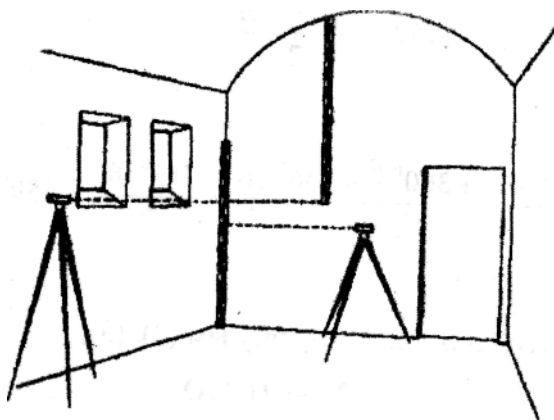


Рисунок 6 – Нивелирование потолка и пола

Передача отметки на верхние этажи. Для передачи отметки H_A на верхний этаж (рисунок 6) нивелиры устанавливают на первом и верхнем этажах. Берут отсчеты по рейкам a и b , а также по стальной рулетке c и d , закрепляемой на кронштейне верхнего этажа. Отметку точки определяют из выражения (11).

$$H_B = H_A + a + (c - d) - b. \quad (11)$$

Для контроля и повышения точности отметки на верхние этажи следует передавать при двух горизонтах установки нивелира в каждой точке, изменяя при этом и положение рулетки.

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

4 Условия выполнения задания

Задание выполняется на листах формата А4.

5. Порядок выполнения работы

5.1 Вычислить высоту сооружения, размеры наклонных и вертикальных деталей здания,

$$H = d(tg\alpha_1 + tg\alpha_2)$$

$$H = 35 \times tg3^\circ43' + 35 \times tg4^\circ30' = 35 \cdot 0,0635 + 35 \times 0,0977 = 2,22 + 3,42 = 5,64(м)$$

Вывод: Высота сооружения составляет 5,64 м

Исходные данные по вариантам (см. приложение А[2])

6 Контрольные вопросы.

- последовательность вычисления угла наклона, высоты сооружения.

-

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

Список используемой литературы

Основная литература:

1. Д.Ш.Михелев. Инженерная геодезия. М.: Высшая школа, 2018.

Дополнительная литература

2. Федотов, Г.А. Инженерная геодезия / Г.А. Федотов. – М. : Высшая школа, 2010. – 463 с.
3. Ключин, Е.Б. Инженерная геодезия / Е.Б. Ключин [и др.]. – М. : Academia, 2012. - 479 с.
4. Кулешов, Д.А. Инженерная геодезия / Д.А. Кулешов, Г.Е. Стрельников, Г.Е. Рязанцев. – М. : Картгеоцентр – геодезиздат, 2006. – 303 с.
5. Федотов, Г.А. Инженерная геодезия / Г.А. Федотов. – М. : Высшая школа, 2009. – 463 с.
6. Ключин, Е.Б. Инженерная геодезия / Е.Б. Ключин [и др.]. – М. : Academia, 2004. - 479 с.
7. Кулешов, Д.А. Инженерная геодезия / Д.А. Кулешов, Г.Е. Стрельников, Г.Е. Рязанцев. – М. : Картгеоцентр – геодезиздат, 1996. – 303 с.
8. Федоров, В.И. Инженерная геодезия / В.И. Федоров, П.И Шилов. – М. : Недра, 1982. – 356 с.
9. В.И. Родионов, В.Н. Волков. Задачник по геодезии. М.: Недра, 1988. – 331 с.
10. <https://m-strana.ru/articles/kak-rabotaet-lazernyyu->

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов»

Приложение 1

Варианты задания.

Определить высоту памятника архитектуры по вариантам (см. таб. А1)

Таблица А1.

Вариант	Угол наклона α		Угол наклона β		Расстояние u (м)
	градусы	минуты	градусы	минуты	
1	2	23	21	15	35
2	1	52	23	21	40
3	1	47	20	19	45
4	1	16	18	09	55
5	1	09	21	44	60
6	1	58	22	29	35
7	2	03	25	37	40
8	1	35	21	54	45
9	1	27	19	41	55
10	1	12	20	33	60

ГБПОУ СО «ТПК» Методические указания

к выполнению практических работ по МДК 01.01 «Геодезия»

для студентов специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области (ГБПОУ СО)
"Тольяттинский политехнический колледж"

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

по МДК 01.01 «ГЕОДЕЗИЯ»

специальность: 08.02.05 Строительство и эксплуатация
автомобильных дорог и аэродромов

Студент группы: Стд 21