

Государственное учреждение образования
«Средняя школа №54 г. Гомеля»

Методическая разработка факультативного занятия
«Инженерно-геодезические измерения. Приборы и оборудование»

Юнакова Светлана Григорьевна,
учитель физики

г.Гомель, 2026

1. Информационный блок

1.1 Название темы проекта

«Инженерно-геодезические измерения. Приборы и оборудование»

1.2 Актуальность проекта

Востребованность экономикой кадров с инженерным образованием, а также необходимость построения комплексной системы, направленной на подготовку кадров и создание устойчивой мотивации к выбору специальностей инженерно-технического профиля.

1.3 Цель проекта:

- поддержка в образовательном процессе, направленная на помощь в личностном, социальном и интеллектуальном развитии учащихся. Цель - помочь каждому обучающемуся осознать свои потенциальные возможности, подготовиться к выбору профессии и поступлению в университет;

- реализация совместных образовательных и воспитательных мероприятий с возможностью использования материально-технических ресурсов университета;

- проведение профориентационной работы среди учащихся с целью привлечения к поступлению в университет.

1.4 Задачи проекта:

- заинтересовать учащихся профессиями инженерно-технической направленности;

- познакомить учащихся с современным геодезическим оборудованием;

- продемонстрировать важность инженерной и прикладной геодезии в контексте строительства.

2. Описание технологии проекта.

2.1 Ведущая идея проекта.

Как заинтересовать учащихся той или иной профессией? Ответ на этот вопрос, я думаю, существует. Надо суметь создать такие условия на занятиях, которые вызвали бы глубокий познавательный интерес учащихся. Это возможно осуществить через практическую деятельность. Например, погружение в цифровой мир высокотехнологичных инженерно-геодезических измерений.

В текущем году в университете транспорта состоялась увлекательная встреча со старшими преподавателями кафедры «ПСиЭТО» И.П. Драловой, С.С.Кожедуб. Было проведено занятие, посвященное использованию цифровых технологий в инженерно-геодезических измерениях.

2.2 Описание проекта.

Вариативный компонент (11 класс)

Практическая работа.

«Инженерно-геодезические измерения. Приборы и оборудование».

Цель занятия: учащиеся познакомятся с основными геодезическими приборами. Изучат методику работы с приборами.

Место выполнения: Строительный факультет БелГУТа, кафедра «Проектирование, строительство и эксплуатация транспортных объектов».

Основные вопросы для рассмотрения на учебном занятии.

1. Виды геодезического оборудования.

Геодезические измерительные задачи отличаются областью проведения и целевым назначением. По этой причине для построения чертежей, 3-D моделей,

топографической, геодезической, исполнительной съемки требуются разные виды оборудования. В этом списке находятся:

- цифровые тахеометры;
- нивелиры (цифровые, лазерные, оптические);
- теодолиты (оптические и цифровые);
- электронные и лазерные уровни;
- приборы вертикального проектирования;
- GNSS-приемники и HDS-сканеры;
- дальнометры (лазерные рулетки).

2. Решение практических задач.

1. Решение инженерно-геодезических задач с помощью лазерного дальнометра LEICADISTOX 310:

- *однократные измерения расстояний*
- *непрерывные измерения и операции, проводимые с ними*
- *вычисление площадей*
- *вычисление объемов*
- *вычисление площадей треугольника*
- *определение неприступных расстояний*
- *определение неприступных расстояний через угол наклона .*

2. Определение неприступного расстояния и недоступной отметки с помощью электронного ТАХЕОМЕТРА LEICATS06.

3. Определение превышения и высоты точки с помощью цифрового нивелира SOUTHDL-202.

4. Измерение горизонтального угла электронным теодолитом SOUTH ET-02.

Геодезия - первоначальный базис (инженерный фундамент) любого созидательного развития. Она является тем важным циклом, без которого

масштабный строительный процесс теряет смысл и устойчивость. Геодезические измерения играют ключевую роль в проектировании, строительстве и эксплуатации объектов транспортной и гражданской инфраструктуры, обеспечивая точность и безопасность.

Геодезия реализует материализацию замыслов, превращая расчеты в безопасную, предсказуемую и долговечную среду обитания человека.

Учащиеся получили уникальную возможность погрузиться в цифровой мир высокоточных измерений, познакомиться с современным геодезическим оборудованием, (цифровым нивелиром, электронным теодолитом, тахеометром, лазерным дальномером), произвести измерения и решить ряд инженерных задач.

1. Решение инженерно-геодезических задач с помощью лазерного дальномера LEICADISTOX 310.

Порядок выполнения задания:

1. Однократные измерения расстояний:

- активируйте дальномер;
- наведите активированный лазер на цель;
- зафиксируйте результат.

(Приложение 1)

Лазерный дальномер (лазерная рулетка) LeicaDisto X310 позволяет выполнять множество задач на объекте с высокой точностью и надежностью полученных результатов. Кроме стандартных функций у лазерных дальномеров LeicaDisto X310 есть возможность измерять горизонтальные расстояния даже через препятствия за счет встроенного датчика наклона на 360°.

2. Непрерывные измерения и операции, проводимые с лазерным дальномером:

- активируйте дальномер;

-наведите лазер по диаганали для измерения максимального значения, а для минимального значения по вертикали;

- зафиксируйте результат.

Результаты отображаются в итоговой строке, а измеренные значения выше. Этот процесс можно повторять столько раз, сколько это необходимо. Следующее измерение прибавляется к предыдущему или вычитается из предыдущего по вашему выбору. (Приложение 2)

Этот же процесс может быть использован для сложения или вычитания площадей или объемов.

3. Вычисление площадей:

- активируйте дальномер;

- наведите активный лазер на первую заданную точку;

- зафиксируйте результат;

- направьте дальномер на вторую точку;

- зафиксируйте результат.

Результаты отображаются в итоговой строке, а измеренные значения выше. Частичные измерения выполняются нажатием кнопок «+» или «-» после начала выполнения первого измерения, после чего выполняются сложением или вычитанием. Завершение измерений выполняется нажатием кнопки DIST. (Приложение 3)

4. Вычисление объемов:

- активируйте дальномер;

- наведите активный лазер на первую заданную точку;

-зафиксируйте результат;

- направьте дальномер на вторую точку;

- зафиксируйте результат;

- направьте дальномер на третью точку;

- зафиксируйте результат.

Результаты отображаются в итоговой строке, а измеренное значение выше. (Приложение 4)

5. Вычисление площади треугольника:

- активируйте дальномер;
- наведите дальномер на первую заданную точку;
- зафиксируйте результат;
- направьте дальномер на вторую точку;
- зафиксируйте результат.

Угол между двумя первыми измерениями фиксируется:

- направьте дальномер на третью точку;
- зафиксируйте результат.

Результаты отображаются в итоговой строке, а измеренное значение выше. (Приложение 5)

6. Определение неприступных расстояний:

- активируйте дальномер;
- наведите дальномер на верхнюю точку;
- зафиксируйте результат;
- направьте дальномер на точку под прямым углом;
- зафиксируйте результат;
- направьте дальномер на нижнюю точку;
- зафиксируйте результат.

Результаты отображаются в главной строке, и измеренное расстояние сверху. Нажатие на клавишу измерения в течение 2 секунд активирует автоматическое выполнение измерения минимального и максимального расстояния. (Приложение 6)

7. Определение неприступных расстояний через угол наклона:

- активируйте дальномер;

- наведите дальномер на цель;
- направьте дальномер на нижнюю точку;
- зафиксируйте результат;
- направьте дальномер на верхние точки.

Отслеживание угла, высоты начнется автоматически:

- зафиксируйте результат. Отобразится последнее значение.

(Приложение 7)

2. Определение недоступного расстояния и недоступной отметки с помощью электронного ТАХЕОМЕТРА LEICATS06.

Тахеометр - геодезический прибор для измерения расстояний и вертикальных углов. Используется для вычисления координат и высот точек местности при топографической съёмке местности, при разбивочных работах, переносе на местность высот и координат проектных точек.

Определение недоступного расстояния между двумя точками:

- выберите в «Главном меню» клавишу «Программы»;
- нажмите клавишу для пролистывания страниц доступных приложений раздела «Косвенные измерения»;
- выберите метод измерений «Полигональный» или «Радиальный» наведением на точки и выполните все необходимые измерения.

Появится окно «Результаты косвенных измерений», в котором вычислены:

- наклонное расстояние между точками $D = 6,034$ м;
- горизонтальное положение $d = 5,991$ м;
- превышение $h = 0,692$ м.

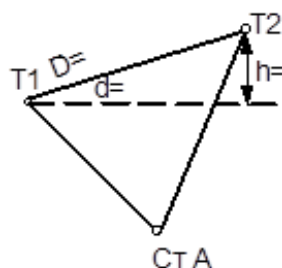


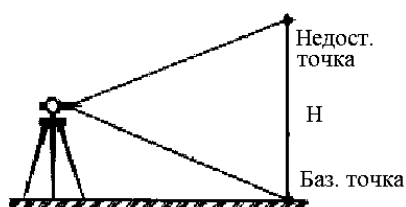
Рисунок 2 – Определение недоступного расстояния

Определение недоступной отметки:

Для определения высотных отметок недоступных точек, для непосредственных измерений:

- выберите в меню «Недоступная отметка» клавишу «Программы»;
- выполняются измерения на базовую точку;
- после завершения измерений наведите зрительную трубу тахеометра на недоступную точку.

После выполнения каждого наведения нажмите клавишу «Все» для отображения на дисплее результатов измерений.



$$H_{\text{баз.}} = 139,191 \text{ м};$$

$$H_{\text{недост.}} = 141,382 \text{ м};$$

$$H = 2,191 \text{ м}.$$

Рисунок 3 – Определение недоступной отметки

(Приложение 8)

3. Определение превышения и высоты точки с помощью цифрового нивелира

SOUTHDL-202.

(Приложение 9)

4. Измерение горизонтального угла электронным теодолитом SOUTH ET-02.

(Приложение 10)

2.3 Результативность и эффективность опыта.

С целью диагностики успешности совместной деятельности с высшими учебными заведениями я проанализировала результаты поступления наших

выпускников 2024-2025 года. 100% учащихся обучавшихся по учебной программе факультативных занятий «В мире техники и технологий: выбираем инженерную профессию» поступили в ВУЗы нашей страны, такие как ГГУ им.Ф.Скорины, БГУИР, БНТУ, БелГУТ.

После выполнения практической работы с геодезическим оборудованием два человека из десяти приняли решение обучаться в БелГУТе на строительном факультете.

3. Заключение

В ходе выполнения практической работы учащиеся получили уникальную возможность погрузиться в цифровой мир высокоточных измерений, познакомиться с современным геодезическим оборудованием, такими приборами, как цифровой нивелир, электронный теодолит, тахеометр, лазерный дальномер, произвести измерения и решить ряд инженерных задач. В ходе занятий учащиеся узнали о важности инженерной и прикладной геодезии в транспортном строительстве. Мы также обсудили перспективы выбора профессии. Инженеры востребованы в различных отраслях, и их навыки открывают широкие горизонты для карьерного роста. Молодые люди получили не только теоретические знания, но и практические навыки, которые помогут им сделать осознанный выбор в будущем. (Приложение 11)

Список литературы

1. Инженерная геодезия и фотограмметрия *Е.К. Атрошко, И.П. Дралова, Г.М. Куновская, Н.С. Сырова*// М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель :БелГУТ, 2021. – 100 с.

2. Прикладная геодезия и современные инженерно-геодезические технологии *Е.К.Атрошко, И.П. Дралова, Н.С. Сырова* // М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель :БелГУТ, 2023. – 98 с.

3. Погружение в цифровой мир высокотехнологичных инженерно-геодезических измерений <https://www.bsut.by/news/21146-pogruzhenie-v-tsifrovoj-mir-vysokotekhnologichnykh-inzhenerno-geodezicheskikh-izmerenij> - Дата доступа 20.04.2026.

Приложение 1



Рисунок 1 – Лазерный дальномер Leica Disto 310

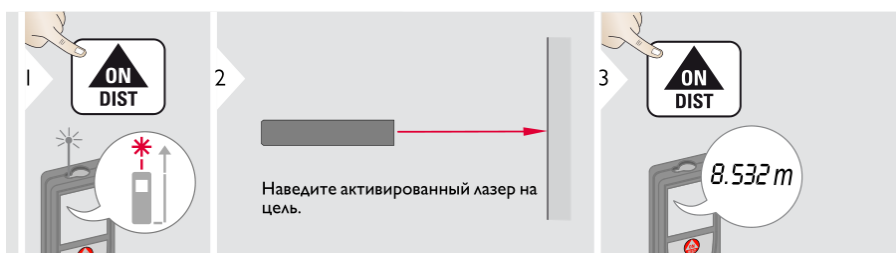


Рисунок 2 –Измерение расстояний лазерным дальномером Leica DISTO™ X310

Полученные результаты:



Рисунок 3 – Измерение расстояния от пола до потолка



Рисунок 4 – Непрерывные измерения лазерным дальномером Leica DISTOTM X310

Полученные результаты:



Рисунок 4 – Непрерывные измерения лазерным дальномером Leica DISTOTM X310



Рисунок 6 – Определение площадей лазерным дальномером Leica DISTOTM X310

Полученные результаты:



Рисунок 7 – Определение площадей лазерным дальномером Leica DISTOTM X310



Рисунок 8 – Определение объемов лазерным дальномером Leica DISTOTM X310

Полученные результаты:



Рисунок 9 – Определение объемов лазерным дальномером Leica DISTOTM X310



Рисунок 10 – Определение площадей треугольника лазерным дальномером Leica DISTOTM X310

Полученные результаты:



Рисунок 11 – Определение площадей треугольника лазерным дальномером Leica DISTOTM X310

Первый способ



Второй способ

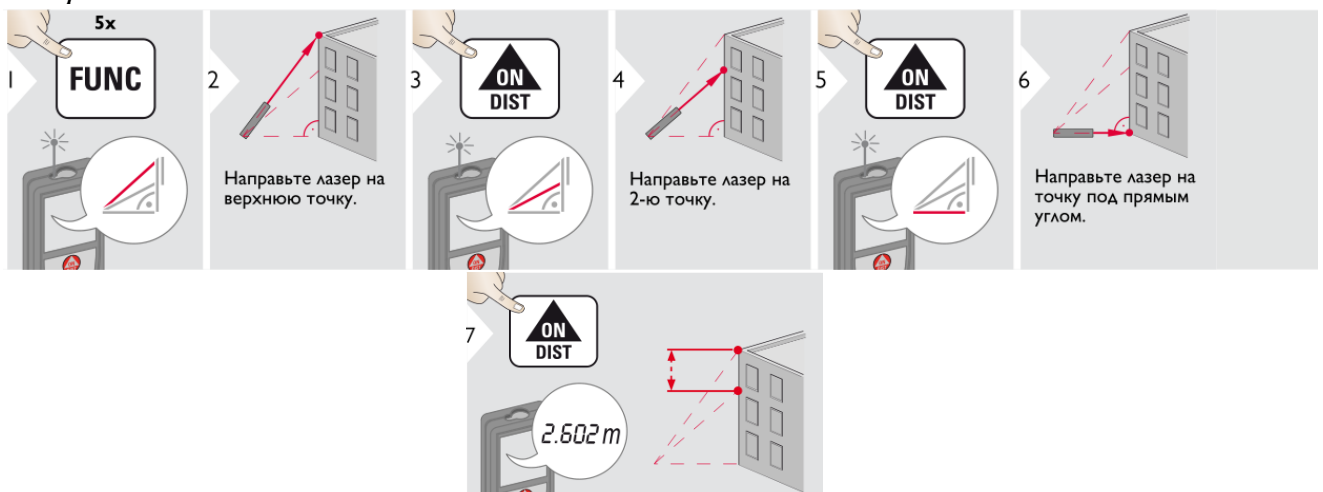


Рисунок 12 – Определение недоступных расстояний лазерным дальномером

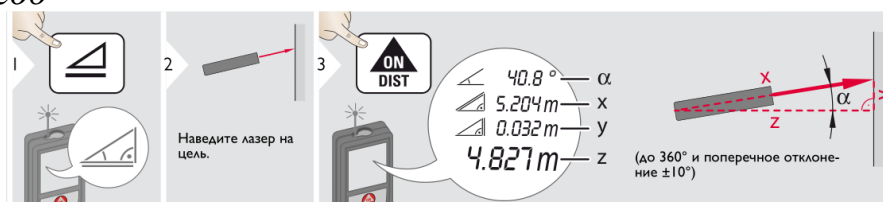
Полученные результаты:



Рисунок 13 – Определение недоступных расстояний лазерным дальномером

Приложение 7

Первый способ



Второй способ



Рисунок 14 – Определение недоступных расстояний через угол наклона лазерным дальномером Leica DISTOTM X310

Полученные результаты:

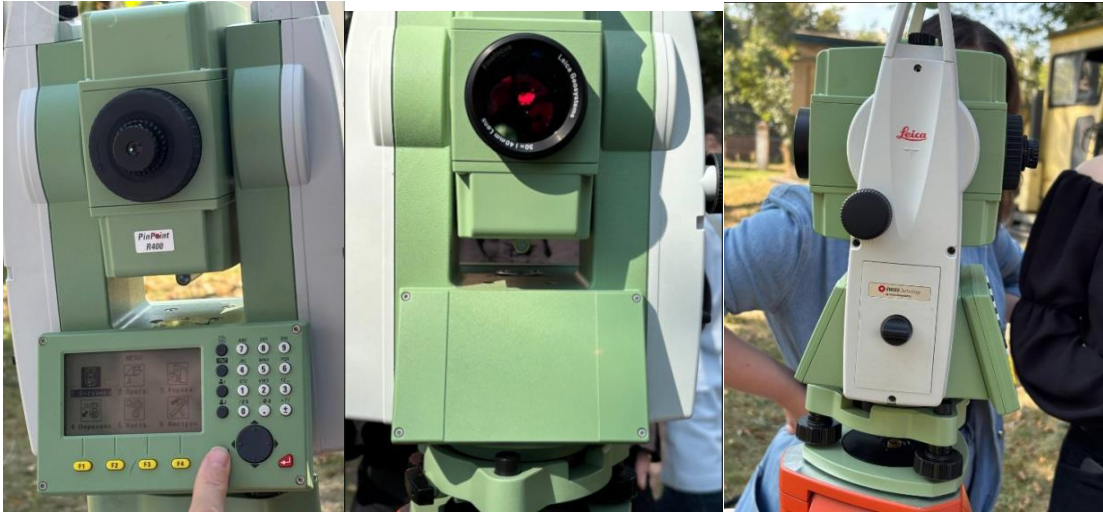


Рисунок 15 – Определение недоступных расстояний через угол наклона лазерным дальномером Leica DISTOTM X310

Приложение 8



Рисунок 1.1– Тахеометр LeicaTS06



Приложение 9



Рисунок 1 - Цифрового нивелира SouthD1-202 с штрих-кодовой рейкой.
 Результаты измерений:

| № станции | № пикетов | Отсчеты по рейке, м | | Превышение, м | | Абсолютная отметка |
|-----------|------------|---------------------|----------------|---------------|---------------|--------------------|
| | | задняя | передняя | + | - | |
| 1 | ПК1 | 1, 2703 | | | | 139,1390 |
| | | d=5,666 | | | 0,4001 | |
| | ПК2 | | 1,6704 | | | 138,7389 |
| | | | d=3,657 | | | |

Приложение 10

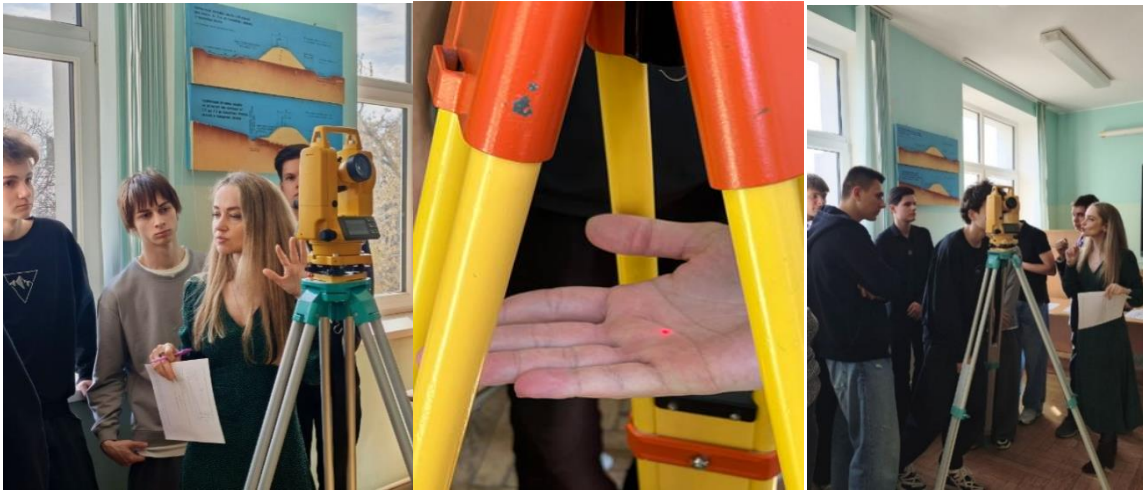


Рисунок 1 – Работа с электронным теодолитом SOUTH ET-02

Результаты измерение горизонтального угла способом приемов:

| Пункты стоянок | Пункты наблюдений | Отсчёты | | | Угол | | | Среднее из углов | | |
|----------------|-------------------|---------|----|----|------|----|----|------------------|---|---|
| | | о | ′ | ″ | о | ′ | ″ | о | ′ | ″ |
| I | 4 | 51 | 02 | 48 | 10 | 56 | 45 | 10 56 45,5 | | |
| | 3 | 40 | 06 | 03 | | | | | | |
| | 4 | 128 | 57 | 12 | | | | | | |
| | 3 | 139 | 53 | 58 | 10 | 56 | 46 | | | |



СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОЕКТИРУЙ. СОЗДАВАЙ. ГОРДИСЬ.
СОВЕРШЕНСТВУЙ.

БОЛЕЕ 70 ЛЕТ ГОТОВИМ
ПРОФЕССИОНАЛОВ В ОБЛАСТИ
ТРАНСПОРТНОЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ

Преимущества

- Получение II квалификационного разряда «Замерщик на топографо-геодезических и маркшейдерских работах»
- Обучение по программе подготовки офицеров запаса
- Обучение на старших курсах по программам переподготовки руководящих работников и специалистов
- Собственный комбинат питания
- Комфортный студенческий городок
- Собственный спорткомплекс и бассейн

Контакты

Приемная комиссия

телефон: +375 232 95 28 02
+375 232 31 55 04
+375 44 588 48 08
e-mail: proforg@bsut.by

Строительный факультет

телефон: +375 232 31 92 89
+375 232 95 21 92
e-mail: str@bsut.by

Кафедра «Проектирование, строительство и эксплуатация транспортных объектов»

телефон: +375 232 95 39 67
e-mail: sed@bsut.by

Кафедра «Водоснабжение, химия и экология»

телефон: +375 232 95 39 32
e-mail: vxh@bsut.by

Полезная информация о вступительной кампании (перечень документов, нормативные акты и пр.)



Подробнее о факультете, научной и студенческой жизни на факультете и др.



Подробнее о кафедре «Проектирование, строительство и эксплуатация транспортных объектов»



Подробнее о кафедре «Водоснабжение, химия и экология»

