Гайворонская Инна Владимировна

ГБПОУ Краснодарского края

 "Пашковский сельскохозяйственный колледж"

Преподаватель

**ПЛАН ОТКРЫТОГО УРОКА**

**«Прямая и обратная геодезическая задача»**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Дисциплина:*** | Основы геодезии |
| ***Группа:*** | С-23 |
| ***Тип урока:*** | урок сообщения и усвоения новых знаний |
| ***Цель открытого урока:*** | демонстрация методов активизации учебно-познавательной деятельности студентов |
| ***Цели занятия:*** | * образовательные – ознакомить с решением прямой и обратной геодезической задачи; приобщить к самостоятельному решению геодезических задач;
 |
|  | * воспитательные – стимулировать самостоятельную работу по развитию у студентов собственных познавательных возможностей; способствовать воспитанию, интеллигентности, независимости, уверенности в себе.
 |
| ***Межпредметные связи:*** | * обеспечивающие – тригонометрия, физика, математика, организация строительного производства
 |
|  | * обеспечиваемые – процедура защиты дипломного проекта.
 |
| ***Оборудование занятия:*** | ноутбук, мультмедиа - проектор, компьютерная презентация темы занятия, тесты.  |
| ***Литература:*** |  В.Д.Фельдман Д.Ш.Михелев «Основы инженерной геодезии» М.: «Высшая школа» 2007 |
|  | Д.Ш. Михелёв «Инженерная геодезия» М.: «Высшая школа» 2007А.Г. Григоренко, М.И. Киселев" Инженерная геодезия" М.: «Высшая школа» 2007***Технологическая карта урока*** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Порядковый номер структурного элемента урока | Учебные вопросы | Формы и методы обучения | Методы активизации учебно-познавательной деятельности студентов | Средст-ва обуче-ния |
| **1** | **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ЭТАП** |
| 1.1 | Взаимное приветствие, отключение мобильных телефонов, проверка внешнего вида, создание позитивного эмоционального настроя; | устное сообщение | включение в ритм и стиль деятельности преподавателя |  |
| 1.2. | сообщение плана занятия. | устное сообщение |  |  |
| **2** | **ЭТАП ПРОВЕРКИ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ** |
| 2.1. | Опрос по теме «Ориентирование на местности» | Устный фронтальный опрос | Все студенты проходят устный фронтальный опрос  |  |
| 2.2. | Фиксация отсут-ствующих и выстав-ление оценок по результатам опроса |  |  |  |
| 2.3. | Опрос по теме «Ориентирование на местности» | Письменное тестирова-ние | Все студенты выполняют тестовые задания со взаимопроверкой | Бланки тестов 4 задания  |
| **3** | **ЭТАП ПОДГОТОВКИ К АКТИВНОМУ УСВОЕНИЮ ЗНАНИЙ** |
| 3.1. | Сообщение цели урока, начальная и перспективная мотивация учебной деятельности:- в профессиональной деятельности;- на завершающем этапе учебы в колледже. | устное сообщение, демонстрация литературы | Формирование убежденности в значимости изучения темы | Литература по плану урока |
| **4** | **ЭТАП УСВОЕНИЯ НОВЫХ ЗНАНИЙ** |
| 4.1. | Публичное выступление перед слушателями с учетом их восприятия | устное сообщение |  |  |
| 4.2. | Самодиагностика степени развития каналов восприятия |  | Создание ситуации заинтересованности |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4.3 | Публичное выступление перед слушателями:при вычислительной обработке выполненных на местности измерений, а также при проектировании инженерных сооружений и расчетах для перенесения проектов в натуру возникает необходимость решения прямой и обратной геодезических задач. | Комментирова-ние компьютерной презентации | Создание ситуации познавательной новизны | Ноутбук, мультимедиа-проектор  |
| **5** | **ЭТАП ПРОВЕРКИ УСВОЕНИЯ НОВОГО МАТЕРИАЛА** |
| 5.1 | Фронтальный опрос по ключевым моментам презентации | Структурирова-ние материала  | Создание ситуации занимательности |  |
| 6 | **ЭТАП ЗАКРЕПЛЕНИЯ МАТЕРИАЛА** |
| 6.1 | Решение прямой и обратной геодезической задачи, вместе со студентами | Инструктаж, индивидуальная помощь затрудняющим-ся | Создание ситуации познавательной новизны |  |
| 6.2 |  Практикум: решение прямой и обратной геодезической задачи самостоятельно Индивидуальное тестирование | Инструктаж  | Все студенты выполняют тестовые задания со взаимопроверкой | Тест из 5 заданий |
| 6.3 | Рефлексия: оценка работы группы  | Координация действий  | создание ситуации заинтересованнос-ти |  |
| **7** | **ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП** |
| 7.1 | Домашнее задание: самостоятельно изучить прямую и обратную геодезическую задачу. | Повторная мотивация учебной деятельности  | Формирование убежденности в значимости изучения темы |  |
| 7.3 | Оглашение оценок по тестированию, подведение итогов работы, проверка состояния помещения. |  |  |  |
| 8 | РЕЗЕРВ ВРЕМЕНИ: информация о современном геодезическом инструменте |  |  |  |
|  | Преподаватель И.В.Гайворонская  |  |  |  |

**Конспект:**

**Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости**

 При вычислительной обработке выполненных на местности измерений, а также при проектировании инженерных сооружений и расчетах для перенесения проектов в натуру возникает необходимость решения прямой и обратной геодезических задач.

**Прямая геодезическая задача***.* По известным координатам *х*1 и *у*1 точки 1, дирекционному углу α1-2 и расстоянию *d*1-2 до точки 2 требуется вычислить ее координаты *х*2, *у*2.

|  |  |
| --- | --- |
| 034ogz | Рис.1. К решению прямой и обратной геодезических задач |

Координаты точки 2 вычисляют по формулам (рис. 1):

 (1.1)

где Δ*х*, Δ*у* − приращения координат, равные

 (1.2)

**Обратная геодезическая задача***.* По известным координатам *х*1, *у*1 точки 1 и *х*2, *у*2 точки 2 требуется вычислить расстояние между ними *d*1-2 и дирекционный угол α1-2.

 Из формул (1.1) и рис. 1 видно, что

. (1.3)

Для определения дирекционного угла α1-2 воспользуемся функцией арктангенса. При этом учтем, что компьютерные программы и микрокалькуляторы выдают главное значение арктангенса

ω =,

лежащее в диапазоне −90°≤ω≤+90°, тогда как искомый дирекционный угол α может иметь любое значение в диапазоне 0°≤ α ≤ 360°.

Формула перехода от ω к α зависит от координатной четверти, в которой расположено заданное направление или, другими словами, от знаков разностей Δ*y* = *y*2 − *y*1 и Δ*x* = *х*2 − *х*1(см. таблицу1 и рис. 1).

*Таблица 1*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I четверть  | П четверть  | Ш четверть  | IV четверть  |
| Δ*х*  | + | − | − | + |
| Δ*у* | + | + | − | − |
| ω | + | − | + | − |
| Формулы  | α=ω | α=ω+180° | α=ω+180° | α=ω+360° |



Рис. 2. Дирекционные углы и главные значения арктангенса в I, II, III и IV четвертях

Расстояние между точками вычисляют по формуле

  (1.4)

или другим путем – по формулам

 (1.5)

Программами решения прямых и обратных геодезических задач снабжены, в частности, электронные тахеометры, что дает возможность непосредственно в ходе полевых измерений определять координаты наблюдаемых точек, вычислять углы и расстояния для разбивочных работ.

**Пример**: Решить прямую геодезическую задачу.

Известны:

ХА=95094,4;          d = 609,2;

YA= 99568,8;         L (AB) = 45$°$11’21″.

Определить координаты точки В.

Решение

ХВ =ХА+ d. cosL (AB);                            cosL (AB) = cos (45$°$11’21″) = 0,70572;

YB = YA +d . sin L(AB);                            sinL (AB) = sin (45$°$11’21″) = 0,70848.

Х =d. cos (AB) = 429,3 м;                       XB = 95523,7 м;

Y =d. sin (AB) = 432,2 м.                       YB = 100000,1 м.

**Пример**: Решить прямую геодезическую задачу.

Известны:                      XA = 81819,9;     = 778,3;

YA = 41894,8;     (AB) = 275$°$40’50″.

Определить координаты ориентира В.

Решение

XB = XA +d . cos (AB);                        cos (AB) = cos (275$°$40’50″) =  0,098982;

YB = YA +d . sin (AB);                         sin (AB) = sin (275$°$40’50″) = -0,995089.

ΔX = d. cos (AB) = 77,0 м;                 XB = 81898,9 м;

ΔY = d. sin (AB) = — 774,5 м.               YB = 41120,3 м.

**Обратная геодезическая задача**

**Пример:** Решить обратную геодезическую задачу.

Известны:

XA = 32761,3;     XB = 36184,3 м;

YA = 87847,4;     YB = 84249,7 м.

Определить:

- расстояние  между точками А и В;

- дирекционный угол (АВ) между точками А и В.

Решение

tg (AB) = (YB — YA) / (XB - XA) = Y /X;

d= (YB — YA) / sin (AB);           (AB) = 373$°$34’29″;

d= (XB — XA) / cos (AB).           (AB) =  4965,9 м;

X =  3423,0 м;

Y = -3597,7 м.

**Пример**: Решить обратную геодезическую задачу.

Известны:

XA = 28148,2;   XB = 29962,8 м;

YA = 71558,4;   YB = 71540,8 м.

Определить:

- расстояние между точками  (расстояние между НП и ориентиром);

- дирекционный угол (АВ) (с НП на ориентир).

Решение

tg (AB) = (YB — YA) / (XB - XA) = Y / X;

d= (YB — YA) / sin (AB);           (AB) = 359$°$26’36″;

d= (XB – XA ) / cos (AB).        d =  1814,7 м;

X = 1814,6 м;

Y = — 176,3 м.

**Презентация:**

## [Прямая и обратная геодезические задачи. Их применение в геодезическом производстве](http://cities-blago.ru/uchebnoe-posobie-po-inzhenernoj-geodezii/223-pryamaya-i-obratnaya-geodezicheskie-zadachi-ix.html)

***а) Прямая геодезическая задача***

 Рис. 1. Прямая геодезическая задача

**Дано**: координаты точки 1 х1,  у1;

 горизонтальное проложение линии 1 – 2:   d1,2;

 дирекционный угол линии 1 – 2:  a1,2  (рис.1).

**Найти**: координаты точки 2:  х2,  у2.

Решение: координаты точки 2:

  х2 = х1 + Dх;              у2 = у1 + Dу,                     (1)

где приращения координат

              Dх = d · cos a;           Dу = d · sin a,                (2)

откуда

 х2 = х1 + d · cos a;     у2 = у1 + d · sin a.             (3)

Знаки приращений координат Dх  и Dу  зависят от знаков функций sin a и cos a.

***б) Обратная геодезическая задача***

|  |
| --- |
|  |
|  | Прямая и обратная геодезические задачи. Их применение в геодезическом производстве   |

                                                  Рис. 2

Обратная геодезическая задача

Дано:   координаты точек 1 и 2:  х1,  у1;    х2,  у2 (рис.2).

Найти:  горизонтальное проложение линии 1 – 2:

d1,2;  дирекционный угол линии 1 – 2:  a1,2.

Решение:

                    Dх = х2 –  х1;         Dу = у2 –  у1;        (4)

                              (5)

                       .                                    (6)

По значению tg a определяется румб линии. По знакам приращений координат определяется четверть, а по четверти определяется дирекционный угол линии.



 Рис. 3. Знаки приращений координат в зависимости от четверти

Прямая геодезическая задача применяется при вычислении координат в теодолитном ходе. Обратная геодезическая задача применяется в тех случаях, когда по известным координатам 2-х

Точек определяют расстояние между ними и дирекционный угол линии.

**Тесты по теме: «Ориентирование на местности»:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № вопроса | Вопрос | Ответ |
| 1 | Как вычисляют дирекционный угол направления 1-2 | 1.arctg d1-2=$\frac{x\_{2-x\_{1}}}{y\_{2-y\_{1}}}$ 2.arctg d1-2=$\frac{y\_{1-y\_{2}}}{x\_{1-x\_{2}}}$ 3.arctg d1-2=$\frac{y\_{2-y\_{1}}}{x\_{2-x\_{1}}}$  |
| 2 | Как вычисляют расстояние? | 1.S=$\frac{y\_{2-y\_{1}}}{cosα}$ =$\frac{x\_{2-x\_{1}}}{ sinα}$2.S= $\frac{x\_{2-x\_{1}}}{cosα }$ =$\frac{y\_{2-y\_{1}}}{sinα}$  3.S=$\frac{x\_{1-x\_{2}}}{cosα}$ =$\frac{y\_{1-y\_{2}}}{sinα}$  |
| 3 | Как вычисляется расстояние? | 1.S=$\sqrt{(Δx)^{2}+(Δy)^{2}}$2.S=Δx2+Δy23.S=$\sqrt{\left(x\_{2}-x\_{1}\right)(y\_{2}-y\_{1)}}$ |
| 4 | Покажите румб стороны 1-2? |  |

**Тесты по теме: «Прямая и обратная геодезическая задача»:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № вопроса | Вопрос | Ответ |
| 1 | Что определяют в прямой геодезической задаче? | 1.Координаты2.Расстояния3.Дирекционный угол |
| 2 | Что определяют в обратной геодезической задаче? | 1.Дирекционный угол и координаты2.Расстояние и координаты3.Дирекционный угол и расстояние |
| 3 | Решить прямую геодезическую задачу по данным:$$x\_{1}=6104172,8, $$$y\_{1}=5565542,8 $ S = 4021,4 ;$ d\_{1-2}$ =57$°$57'54"; $ x\_{2}$ = ? $y\_{2}=?$  | 1.6016112,4; 5568702,52.6016212,4; 5568602,43.6106212,4; 5568802,5 |
| 4 | Решить обратную геодезическую задачу по данным:$$x\_{1}=611413,5, x\_{2}=6107134,0$$$$y\_{1}=556596,8, y\_{2}=5574985,3$$ | 1.$ d\_{1-2}=126°43'21";$ S=11750,5$2. d\_{1-2}=126°42'21";$ S=11710,5$3. d\_{1-2}=136°43'21";$ S=11730,5 |
| 5 | Какова последовательность вычисления абсциссы $x\_{3}$? | 1.$x\_{3}$=$x\_{2}-x\_{1}$; $x\_{2}=x\_{1}+Δx$; $x\_{1}=Scosα$2.$x\_{3}=x\_{2}+Δx$;Δx=Scos$α\_{2-3}$;$α\_{2-3}==α\_{1-2}+180^{°}$-β3.$α\_{1-2}$+$180^{°}$-β; Δx=Scos$α\_{2-3}$; $x\_{3}=x\_{2}+Δx$ |