

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства



**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа «Основы геодезии»**

Направленность: техническая
Разработчик (составитель) программы:
Климова С.Н., преподаватель
высшей категории

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы геодезии» (далее – Программа) имеет техническую направленность.

Вид объединения – лаборатория.

Объем программы – 20 академических часов.

Форма обучения – очная.

Возраст обучающихся – 14 - 16 лет.

Планируемые результаты:

В результате прохождения курса «Основы геодезии» обучающиеся должны уметь:

- читать топографические карты и планы в соответствии с условными знаками и условными обозначениями;

- производить простые линейные и угловые измерения, а также измерения превышения местности.

должны знать:

- масштабы карт и планов;

- основные понятия о системах координат и высот;

- основные понятия об ориентировании направлений;

- условные знаки, принятые для данного масштаба топографических (тематических) карт и планов;

- принципы устройства геодезических приборов;

- методику линейных и угловых измерений, а также превышений местности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Названия модуля/темы	Всего час.	Формы аудиторных занятий		Формы аттестации и контроля
			Теория	Практика	
1.	Основные понятия о геодезии				
1.1	Общие понятия о геодезии	2	1	1	
1.2	Рельеф местности и способы его изображения	2	1	1	
1.3	Основные понятия об ориентировании направлений. Решение типовых задач	2	1	1	
1.4	Промежуточная аттестация	1		1	Контрольная работа
2	Геодезические измерения				
2.1	Измерение длины линий	2	1	1	
2.2	Измерение превышений	2	1	1	
2.3	Нивелирование	2	1	1	
2.4	Угловые измерения	4	2	2	
2.5	Лазерные и электронные геодезические приборы	2	1	1	
2.6	Промежуточная аттестация	1		1	Итоговое тестовое задание
	Итого:	20	9	11	

Содержание

Рабочая программа «Основные понятия о геодезии»

Тема 1.1. Общие понятия о геодезии

Теория. Понятия о формах и размерах Земли. Определения положения точек земной поверхности.

Практика. Чтение ситуации по карте, определение координат точек.

Тема 1.2. Рельеф местности и способы его изображения

Теория. Рельеф местности и способы его изображения.

Практика. Решение задач по карте с горизонталями.

Тема 1.3. Основные понятия об ориентировании направлений

Теория. Понятие об ориентировании. Географический и магнитный азимут, румб, дирекционный угол.

Практика. Решение типовых задач на ориентирование по карте (плану).

Тема 1.4. Промежуточная аттестация

Практика. Контрольная работа по модулю «Основные понятия о геодезии»: решение задач на масштабы, азимуты и румбы, определение координат и высот по карте.

Рабочая программа «Геодезические измерения»

Тема 2.1. Измерение длины линий

Теория. Методы и точность измерения линий. Единицы измерения

Практика. Проведение измерений.

Тема 2.2. Измерение превышений

Теория. Сущность и методы измерения превышения. Нивелиры и их устройство.

Практика. Изучение устройства нивелира. Взятие отчетов. Определение превышений.

Тема 2.3. Нивелирование

Теория. Простое и сложное нивелирование. Инженерные задачи на нивелирование.

Практика. Обработка результатов нивелирования. Решение типовых инженерных задач.

Тема 2.4. Угловые измерения

Теория. Назначение и схема устройства геодезических и угломерных приборов. Методика измерения горизонтальных и вертикальных углов

Практика. Изучение устройства теодолита. Установка прибора в рабочее положение. Проведение проверок и юстировок. Измерение вертикальных и горизонтальных углов. Обработка журнала измерений.

Тема 2.5. Лазерные и электронные геодезические приборы

Теория. Лазерные и электронные геодезические приборы.

Практика. Изучение устройства электронных тахеометров. Методика измерений. Обработка результатов измерений.

Тема 2.6. Промежуточная аттестация

Практика. Промежуточная аттестация в виде итогового тестового задания. В задние включены вопросы по основным темам: карта и рельеф, ориентирование линий, геодезические измерения, устройства теодолита и нивелира.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Порядок и периодичность промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится с периодичностью и в формах, определенных в учебном плане, в сроки, установленные расписанием занятий.

Реализация Программы предусматривает текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль: проверка и контроль знаний обучающихся в течение занятия проходит в форме практических работ.

Пример практической работы

Практическая работа №1

Тема: Понятия о формах и размерах Земли. Определения положения точек земной поверхности.

Дайте определения понятию:

Геодезия – _____

Земля не является правильным геометрическим телом – ее поверхность представляет собой сочетание возвышенностей и углублений. Большая часть углублений заполнена водой океанов и морей (71% поверхности Земли).

Дайте определения понятию:

Геоид - _____

За математическую фигуру для Земли принимают эллипсоид вращения, наиболее приближенный к геоиду. Земной эллипсоид соответствующим образом мысленно располагают (ориентируют) в теле Земли.

Дайте определения понятию:

Рельефом _____

Назовите и зарисуйте основные формы рельефа

1. _____ 	2. _____ 	3. _____
4. _____ 	5. _____ 	6. _____

Положение точек на земной поверхности может быть определено в различных системах координат.

- Системы географических и геодезических координат

Укажите элементы системы координат

1. _____

2. _____

Для определения географических координат точки на карте построена минутная рамка (рис. 1). Ее стороны разделены на чередующиеся белые и черные отрезки, каждая равна одной минуте. Каждый минутный отрезок размечен точками по 10 секунд каждая.

Чтобы определить широту и долготу заданной точки, необходимо опустить перпендикуляры соответственно на западный меридиан и южную параллель карты (рис. 1). Затем к начальным значениям широты и долготы юго-западного угла рамки, подписанным на карте, прибавить число минут и секунд, подсчитанных от начальных значений φ и λ до опущенных перпендикуляров (рис. 1).

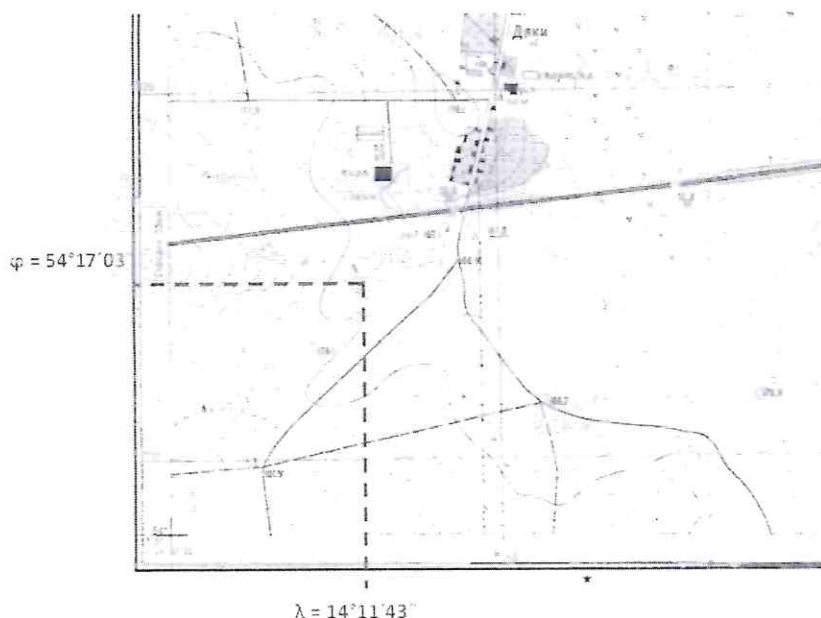


Рисунок 1. Определение географических координат

Определите географические координаты 3-х точек на учебной карте

точка	географические координаты	
	Географическая широта φ	Географическая долгота λ

- Зональная система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера

Укажите элементы системы координат

- _____
- _____

На картах большинства масштабов координатные оси изображаются через каждый километр на местности. Поэтому координатная сетка на топографической карте называется километровой и представляет собой сетку квадратов, подписанных как по оси абсцисс, так и по оси ординат.

Расстояние между линиями координатной сетки зависят от масштаба карты. Любой объект легко найти на карте, если указать последние две цифры квадратов, на пересечении которых расположен объект.

Для того чтобы определить прямоугольные координаты точки, необходимо спроецировать на квадраты положение точки и определить соответствующие расстояния до километровой сетки и вычислить координаты.

Например, т. А (рис. 2) имеет прямоугольные координаты (6019 520, 3447 655), то это значит:

что $x = 6019$ км 520 м – это расстояние точки до экватора,

$y = (3)447$ км 655 м, где 3 - это номер зоны в проекции Гаусса-Крюгера,

а 447 км 655 м – это расстояние от осевого меридиана зоны к западу.

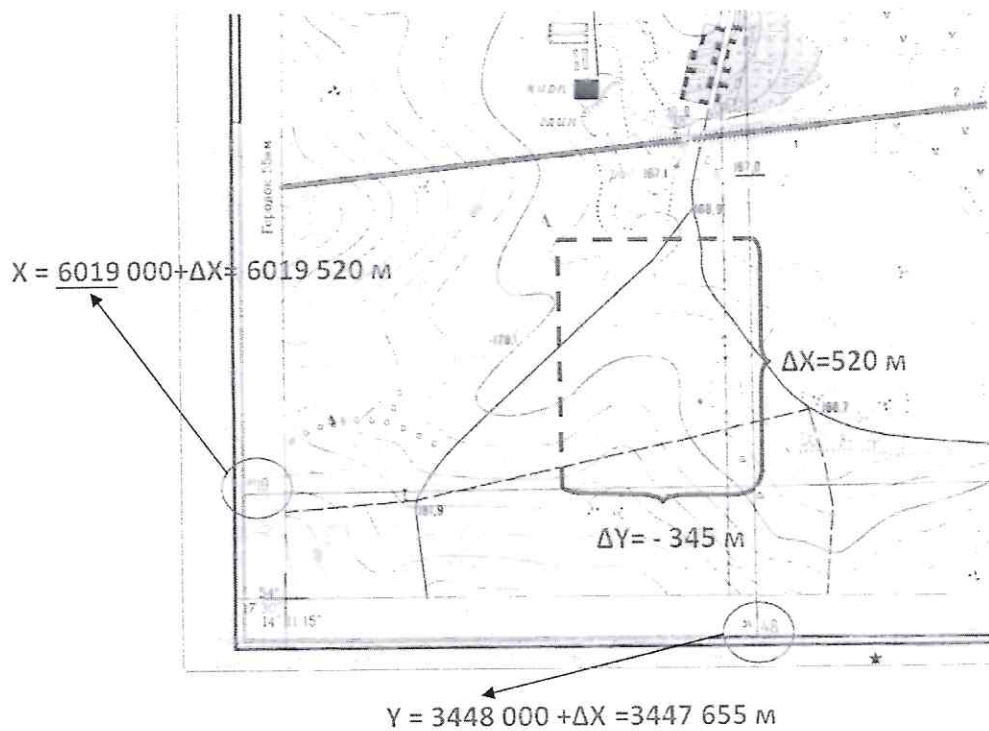


Рисунок 2. Определение прямоугольных координат

Определите прямоугольные координаты 3-х точек на учебной карте

точка	прямоугольные координаты	
	X, м	Y, м

Критерии текущего контроля:

Тема освоена в том случае, если выполнены верно более 50% заданий практической работы. Тема не освоена в том случае, если выполнены верно менее 50% заданий практической работы.

Промежуточная аттестация по модулю «Основные понятия о геодезии»

Пример контрольной работы

Задача 1. Дан численный масштаб 1:10 000 требуется перевести его в линейный.

Задача 2. Даны численные масштабы 1:500 и 1:100. Какой из них крупнее и во сколько раз?

Задача 3. Отрезком какой величины на плане (лх) масштаба 1:5000 изобразится линия, имеющая в натуральной величине (на местности) длину 78 м?

Задача 4. Какой длины Lх в натуральную величину будет линия, изображенная на плане (карте) масштаба 1:5000 отрезком длиной 45 мм?

Задача 5. По азимутам линии АВ определить румбы. Построить схему.

Исходные данные:

$$A_1 = 359^{\circ}01'$$

$$A_2 = 184^{\circ}28'$$

$$A_3 = 270^{\circ}01'$$

$$A_4 = 110^{\circ}35'$$

Задача 6. По румбам линии АВ и CD определить азимуты обратных направлений ВА и DC.

Исходные данные:

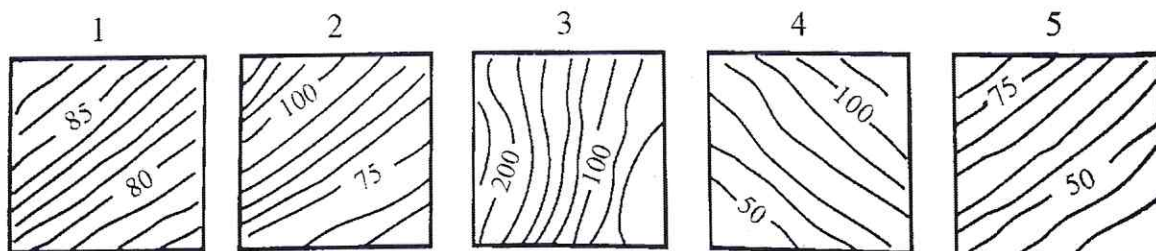
$$AB = ЮВ:29^{\circ}25'$$

$$CD = ЮЗ:17^{\circ}10'$$

Задача 7. Определить прямоугольные координаты точки с заданной отметкой на топографической карте масштаба 1:10000. (карту выдает преподаватель)

Задача 8. Определить географические координаты точки с известной отметкой на карте масштаба 1:10000 (Учебную карту с известной точкой выдает преподаватель.)

Задача 9. По фрагментам карты определить высоту сечения рельефа каждого фрагмента:



Критерии оценивания

Обучающийся освоил модуль, если выполнил верно 5 и более задач, не освоил если, выполнил верно менее 4 задач.

Промежуточная аттестация по модулю «Геодезические измерения»

Пример итогового тестового задания

1. Широта на экваторе равна:

- а) 0° ;
- б) 45° ;
- в) 90° ;
- г) 180° .

2. Широта на полюсе равна:

- а) 0° ;
- б) 45° ;
- в) 90° ;
- г) 180° .

3. Геодезия – это наука:

- а) изучающая строение и состав Земли;
- б) изучающая форму и внешние гравитационное поле Земли, разрабатывающая методы создания систем координат, определение положения точек на Земле, изображение земной поверхности на картах;
- в) изучающая эволюцию развития Земли, как небесного тела;
- г) наука, изучающая физические явления и процессы, которые протекают в оболочках Земли и в ее ядре.

4. За теоретическую форму Земли принято тело:

- а) шар;
- б) соленоид;
- в) геоид;
- г) эллипс.

5. Параллель – это:

- а) линия равных высот;
- б) линия равных расстояний от экватора;
- в) координатная линия постоянной широты;
- г) координатная линия постоянной долготы.

6. Меридиан – это:

- а) координатная линия постоянной широты;

- б) координатная линия постоянной долготы;
- в) линия равных высот;
- г) линия равных расстояний от экватора.

7. Азимут истинный – это:

- а) горизонтальный угол, отсчитываемый от южного направления географического меридиана по ходу часовой стрелки до заданного направления;
- б) горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления географического меридиана против хода часовой стрелки до заданного направления;
- в) горизонтальный угол, отсчитываемый от южного направления географического меридиана против хода часовой стрелки до заданного направления;
- г) горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления географического меридиана по ходу часовой стрелки до заданного направления.

8. Румб – это:

- а) острый горизонтальный угол между ближайшим концом меридиана (северным или южным) и направлением на данный предмет;
- б) горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления географического меридиана по ходу часовой стрелки до заданного направления;
- в) горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана против хода часовой стрелки до заданного направления;
- г) горизонтальный угол, отсчитываемый от южного направления осевого меридиана против хода часовой стрелки до заданного направления.

9. Дирекционный угол – это:

- а) горизонтальный угол, отсчитанный от северного направления осевого меридиана зоны против хода часовой стрелки до заданного направления;
- б) горизонтальный угол, отсчитанный от северного направления осевого меридиана зоны по ходу часовой стрелки до заданного направления;
- в) горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления географического меридиана по ходу часовой стрелки до заданного направления;
- г) горизонтальный угол, отсчитанный от южного направления осевого меридиана зоны по ходу часовой стрелки до заданного направления.

10. Если дирекционный угол линии $\alpha=25^{\circ}10'$, то румб этой линии имеет название:

- а) СВ;
- б) СЗ;
- в) ЮВ;

г) ЮЗ.

11. На плане, выполненном в масштабе 1:5000, длина линии равна 200 мм. Длина горизонтального положения этой линии на местности составит:

- а) 96,5 м;
- б) 193 м;
- в) 250 м;
- г) 1000 м.

12. Подпись 6067 на горизонтальной линии километровой сетки означает:

- а) номер зоны – 60, а расстояние от осевого меридиана 67 км;
- б) эта линия находится к северу от экватора на расстоянии 6067 км;
- в) эта линия находится на расстоянии 6067 км от северного полюса;
- г) широта этой линии равна $60^{\circ}06'07''$.

13. Численная точность масштаба 1:500 составляет:

- а) 0,05 м;
- б) 10 м;
- в) 5 м;
- г) 50 м.

14. Длина линии на плане равна 20 мм, а ее горизонтальное проложение на местности равно 500 м. Масштаб плана составляет:

- а) 1:1000;
- б) 1:10000;
- в) 1:25000;
- г) 1:50000.

15. Рельеф – это:

- а) совокупность неровностей земной поверхности;
- б) совокупность контуров местности;
- в) совокупность предметов местности;
- г) топография.

16. На территории нашей страны абсолютные отметки точек определяются относительно:

- а) Балтийского моря;
- б) Белого моря;
- в) Каспийского моря;
- г) Черного моря.

17. Горизонталь – это:

- а) линия земной поверхности, все точки которой имеют закономерно изменяющиеся высоты;

- б) следы, получающиеся от сечений земной поверхности перпендикулярными плоскостями;
- в) замкнутая линия, все точки которой имеют одну и ту же высоту над поверхностью, принятой за начальную;
- г) линия равных температур.

18. Разностью высот смежных горизонталей называют:

- а) высотой сечения рельефа;
- б) шириной сечения рельефа;
- в) заложением;
- г) горизонтальным проложением.

19. На какие группы делятся условные знаки:

- а) немасштабные, масштабные, линейные, пояснительные;
- б) линейные, немасштабные, пояснительные;
- в) линейные, масштабные, площадные;
- г) линейные, масштабные.

20. Дайте определение - котловина:

- а) куполообразная или коническая возвышенность земной поверхности;
- б) чашеобразное замкнутое со всех сторон углубление;
- в) понижение между двумя соседними горными вершинами или возвышениями;
- г) совокупность вогнутых частей поверхности.

21. Характерной линией лощины является:

- а) линия бровки;
- б) линия подошвы;
- в) линия водораздела;
- г) линия водослива.

22. Характерной линией хребта является:

- а) линия бровки;
- б) линия подошвы;
- в) линия водораздела;
- г) линия водослива.

23. Бергштрих – это:

- а) отметка вершины горы;
- б) отметка подножия горы;
- в) указатель направления склона;
- г) указатель направления течения реки.

24. Укажите формулу расчета превышений точки В над точкой А:

- а) $h = H_B - H_A$;
- б) $h = H_A - H_B$;
- в) $H_B = H_A - h$;
- г) $H_A = H_B - h$.

25. Если по нивелирной рейке получены отсчеты по дальномерным нитям 1580 и 1245, то расстояние до рейки равно:

- а) 3,35 м;
- б) 33,5 м;
- в) 335 м;
- г) 82,5 м.

26. Угол наклона, измеренный теодолитом 4Т30П, вычисляется по формуле:

- а) $v = M_0 - КЛ$;
- б) $v = КЛ - M_0$;
- в) $v = КП - M_0$;
- г) $v = КЛ - КП$.

27. Место нуля вертикального круга – это:

- а) отсчет по вертикальному кругу, соответствующий горизонтальному положению визирной оси зрительной трубы и оси уровня;
- б) отсчет по вертикальному кругу при КЛ;
- в) отсчет по вертикальному кругу при КП;
- г) отсчет по горизонтальному кругу при КЛ.

28. Если при измерении угла наклона теодолитом 4Т30П отсчеты по вертикальному кругу были КЛ $7^\circ 15'$ и КП $-7^\circ 25'$, то место нуля M_0 равно:

- а) $+5'$;
- б) $+10'$;
- в) $-5'$;
- г) $-10'$.

29. При геометрическом нивелировании превышение определяют:

- а) при помощи геодезического прибора с наклонной визирной осью;
- б) при помощи геодезического прибора с горизонтальной визирной осью;
- в) как функцию разности температуры кипения воды на разных высотах;
- г) по паре аэрофотоснимков.

30. Измерения, в результате которых на местности определяются расстояния между заданными точками:

- а) линейные;
- б) угловые;
- в) высотные;
- г) равноточные.

31. Вертикальная плоскость, проходящая через конечные точки прямой:

- а) линия;
- б) створ;
- в) вешка;
- г) расстояние.

32. Винт, при помощи которого регулируют резкость изображения сетки нитей в соответствии со зрением наблюдателя:

- а) элевационный;
- б) подъемный;
- в) кремальера;
- г) кольцо окуляра.

33. Единицы измерения, в которых записывается отсчет по нивелирной рейке:

- а) метры;
- б) сантиметры;
- в) миллиметры;
- г) дециметры.

34. Винт, при помощи которого пузырек цилиндрического уровня нивелира приводится в нуль-пункт:

- а) наводящий;
- б) элевационный;
- в) подъемный.

35. Винт, при помощи которого прибор закрепляют на штативе:

- а) элевационный;
- б) становой;
- в) наводящий;
- г) подъемный.

36. Винты, при помощи которых пузырек круглого уровня нивелира приводится в нуль-пункт:

- а) наводящий;
- б) элевационный;
- в) кремальера;
- г) подъемный.

37. Измерения, выполняемые нивелиром:

- а) горизонтальных и вертикальных углов;
- б) массы;
- в) времени;
- г) превышения.

38. Действия, которыми контролируют правильность взаимного расположения основных осей прибора:

- а) поверки;
- б) юстировки;
- в) проверки;
- г) ремонт.

39. Теодолит предназначен для измерения:

- а) превышений
- б) углов
- в) расстояний
- г) звезд

40. Лимб горизонтального круга теодолита оцифрован:

- а) по ходу часовой стрелки
- б) против хода часовой стрелки
- в) по секторам
- г) не имеет оцифровки

Ответы к итоговому тестированию

За каждый правильный ответ присваивается 1 балл.

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	а	11	г	21	г	31	б
2	в	12	а	22	в	32	в
3	б	13	а	23	в	33	в
4	в	14	в	24	а	34	б
5	в	15	а	25	б	35	б
6	б	16	а	26	б	36	г
7	г	17	в	27	а	37	г
8	а	18	а	28	в	38	а
9	б	19	а	29	б	39	б
10	а	20	б	30	а	40	а

Критерии оценивания:

Обучающийся освоил модуль при получении от 20 до 40 баллов правильных ответов, не освоил – при получении до 19 баллов правильных ответов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания: разноуровневое обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии.

Литература:

1. Киселев М.И.; Михелев Д.М. Геодезия: учебник для студентов СПО. / М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев. – 13-е изд., стер. – М. Академия, 2017г.-384 с.

2. Тесты и задачи по курсу инженерной геодезии: учебное пособие/М. П. Ларченко, Т. Н. Миловатская, И. А. Седельникова. – М.: Изд. Ассоциация строительных вузов, 2013 г., 188 с.

3. Михайлов, А. Ю. Инженерная геодезия. Тесты и задачи: Учебное пособие / Михайлов А.Ю. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 188 с.: ISBN 978-5-9729-0241-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989256> (дата обращения: 26.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Преподаватель, осуществляющий реализацию программы должен иметь профессиональное образование и (или) дополнительное профессиональное образование по направлению данной программы.

Материально-технические условия реализации Программы

Программа реализуется в Геодезической лаборатории, ауд 3-208.

Оборудование лаборатории:

- рабочие места для обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия (плакаты).

Технические средства обучения:

- компьютер с доступом к сети Интернет;
- телевизор;
- геодезический транспортир;
- нивелир Н-3, 3Н-5Л;
- отвес;
- рейка нивелирная деревянная или телескопическая Vega;
- рулетка строительная;
- теодолит 4Т30П;
- штативы к приборам;
- электронный тахеометр любой модели.

Достоверность документа
подтверждаю

Директор



Документ подписан
электронной подписью

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ

Сертификат: 68AD 35A1 FCB9 FB6A DE8D 8F48 C353 7219

Владелец: Черных Наталья Геннадьевна

Действителен: с 27 сентября 2022 по 21 декабря 2023

Н.Г. Черных