

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОДЕЗИЯ И МАРКШЕЙДЕРИЯ

Специальность
21.05.04. Горное дело

Направленность (специализация) программы
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
Очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	1, 4
Семестр	1, 8

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом Минобр РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гаврилов/

Рабочая программа составлена: ст. преподаватель кафедры Г,М,ДиОПИ


С.О. Каргунова

Рецензент:

директор ООО «Магнитогорская маркшейдерско – геодезическая компания»



 / Т.А. Шекунова/

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Геодезия и маркшейдерия» являются: формирование у будущего горного инженера знаний совокупности геодезических и маркшейдерских работ, обеспечивающих деятельность вышеуказанных предприятий на любом этапе их существования, особенностей их выполнения, области применения.

Задачи дисциплины "Геодезия и маркшейдерия" заключается в обучении студентов способам производства геодезических измерений на местности, на различных графических материалах: топографических картах и планах, профилях.

2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки специалистов

Дисциплина Б1.Б.18 «Геодезия и маркшейдерия» является дисциплиной, входящей в базовую часть профессионального цикла ООП по направлению подготовки специалистов 21.05.04 – Горное дело.

Дисциплина изучается в 1 и 8 семестрах, формой итогового контроля является зачет. В первом семестре осваивается первый раздел курса – геодезия, в восьмом – маркшейдерия.

Успешное усвоение материала по первому разделу – **Геодезии** предполагает знание студентами основных положений следующих дисциплин:

-Б1.Б.10 Физика;

- Б1.Б.34 «История горного дела»

По второму разделу – **Маркшейдерии**:

-Б1.Б.35 «Геомеханика»

-Б1.Б.17.01 «Подземная разработка МПИ»

-Б1.Б.17.02 «Открытая разработка МПИ»

-Б1.Б.17.03 «Строительная геотехнология»

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Геодезия и маркшейдерия» будут необходимы при изучении следующих дисциплин:

-Б1.В.ДВ.07.01 Рациональное использование и охрана природных ресурсов

-Б2.Б.01(У) Геолого-геодезической практики.

Для студентов специализации №4 – Маркшейдерское дело:

-Б1.Б.15 – Инженерная и компьютерная графика

- Б1.В.ДВ.04.01 – Геометрия недр

-Б1.Б.40 – Маркшейдерская документация

-Б1.В.01 – Маркшейдерия

-Б1.В.ДВ.04.01 – Геометризация месторождений полезных ископаемых

Б1.В.ДВ.01.01– Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ

-Б1.Б.44 – Дистанционные методы зондирования Земли

-Б1.В.01.03 – Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений

-Б1.Б.39 - Высшая геодезия

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины «Геодезия и маркшейдерия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-6 готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных горных

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия при оценки окружающей среды - основные методы исследований, используемых в процессе оценки в сфере горного производства. - определения процессов оценки в сфере строительства и эксплуатации подземных горных предприятий.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние окружающей среды. - обсуждать способы эффективного решения , научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования горного производства. -корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания в процессах оценки в сфере строительства и эксплуатации подземных горных предприятий.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в определении состояния окружающей среды. - основными методами решения задач в области определения научных законов и методов при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования горного производства. - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды при определении процессов оценки в сфере строительства и эксплуатации подземных горных предприятий.
ПК-1 владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> -основные определения и понятия горно-геологических условий МПИ -основные методы исследований, используемых при добычи полезного ископаемого. -определения процессов оценки и анализа горно-геологических условий при строительстве и эксплуатации подземных объектов
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние анализа горно-геологических условий в общем - обсуждать способы эффективного решения рационального использования добычи полезного ископаемого - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания рационально использовать методы анализа горно-геологических условий при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов при анализе горно-геологических условий полезного ископаемого -основными методами решения задач в области определения научных законов и методов при использования добычи полезного ископаемого - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды и рационально использовать методы анализа горно-геологических условий при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
ПК-12 готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия производственных процессов - основные методы исследований, используемых при нарушениях и первичный учет выполняемых работ - определения процессов оценки оперативных и текущих показателей производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние и устранять нарушения в производственных процессах - обсуждать способы эффективного решения и вести первичный учет выполняемых работ - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания в оперативных и текущих показателях производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов и устранения нарушений в производственных процессах. - основными методами решения задач в области определения научных законов и методов при правильном ведении первичного учета выполняемых работ. - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды при использовании оперативных и текущих показателей производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.
ПК-17 готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия основных технических средств опытно-промышленных испытаний оборудования - основные методы исследований, используемых технологий при эксплуатационной разведке - определения процессов оценки технических средств при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние используемых технических средств опытно-промышленных испытаний оборудования - обсуждать способы эффективного решения технологии при эксплуатационной разведке - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и технические средства при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов при использовании технических средств опытно-промышленных испытаний оборудования

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> - основными методами решения задач в области определения научных законов и методов и технологий при эксплуатационной разведке - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды и технических средств при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.
<p>ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия технической и нормативной документации - основные методы исследований, используемых при контроле соответствия проектов требованиям стандартов - определения процессов оценки и разработки контроля по нормативной документации. Контролировать на соответствие с нормативными документами.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние технической и нормативной документации - обсуждать способы эффективного решения и правила контроля соответствия проектов требованиям стандартов - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания требований стандартов, технических условий и документы промышленной безопасности, при разработке проектов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов при создания технической и нормативной документации - основными методами решения задач в области определения научных законов и методов контроля за проектными решениями в соответствии с требованиями стандартов - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды и навыками во внедрении автоматизированных систем управления при разработке необходимой технической, нормативной и проектной документации.
<p>ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с нормативными требованиями</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия маркшейдерско-геодезических работ - основные методы исследований, используемых при определении пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр - определения процессов оценки и нахождения в пространстве подземных и наземных сооружений.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние производства маркшейдерских работ - обсуждать способы эффективного решения необходимые при съемке на поверхности и в недрах земли

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и качественно делать расчеты и оформлять их.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов всех маркшейдерских работ - основными методами решения задач в области определения научных законов и методов съемок на поверхности и в недрах земли - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды при ведении всех видов маркшейдерских работ на поверхности и в подземных горных условиях.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

аудиторная работа – 90 часов;

самостоятельная работа – 90 часов;

Общая трудоемкость дисциплины составляет в 1 семестре 3 зачетные единицы, 108 часов:

аудиторная нагрузка – 54 часа ;

самостоятельная работа – 54 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет в 8 семестре 2 зачетных единиц, – 72 часа:

аудиторная нагрузка – 36 часов;

самостоятельная работа – 36 часов;

По первому разделу дисциплины – Геодезия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 54 акад. часов:

– аудиторная – 54 акад. часов;

– самостоятельная работа – 36 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Раздел	1	Геодезия для всех специализаций по направлению 21.05.04 – Горное дело						
1.1. Тема Предмет, задачи и методы геодезии, основные этапы истории её развития и связь с другими науками.	1	1			3	Проработка лекционного материала	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6; ПК-12; ПК-17; СПК-4-1
1.2. Тема Определение положения точек на поверхности Земли и общее представление о системах координат в геодезии.	1	1			3	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой	Текущий контроль успеваемости	ОПК-6; ПК-1; СПК-4-1
1.3 тема Карта. План. Профиль	1	1			3	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПК-1; СПК-4-1
1.4 тема Масштабы	1		4				Защита лабораторной работы	ОПК-6; ПК-1;
1.5 тема Ориентирование линий. Прямая и обратная геодезические задачи	1	1			3	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПК-12; ПК-17; СПК-4-1
1.6 Тема Общие сведения о измерениях. Угловые измерения.	1	4			3	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ПК-12; ПК-17
1.7 Тема Отсчетные устройства теодолитов	1		2				Защита лабораторной работы	ОПК-6; ПК-1
1.8 Тема Измерение горизонтального угла способом	1		2				Защита лабораторной работы	ОПК-6; ПК-1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
приемов								
1.9 Тема Поверки теодолита	1		4				Защита лабораторной работы	ОПК-6; ПК-1
1.10 Тема Набор съёмочных пикетов при тахеометрической съёмке	1		4				Защита лабораторной работы	ОПК-6; ПК-1; ПСК-4-1
1.11 Тема Выполнение контрольной работы по составлению совмещенного плана теодолитной и тахеометрической съёмок в масштабе 1:1000	1		6		3	Расчетные работы	Защита выполненной контрольной работы	ПСК-4-1
1.12 Тема Линейные измерения. Теория нитяного дальномера	1	1						ОПК-6; ПСК-4-1
1.13 Тема Нивелирование. Сущность, виды и назначение нивелирования	1	4						ОПК-6; ПК-17; ПК-20; ПСК-4-1
1.14 Тема Проложение нивелирного хода в лабораторных условиях	1		4				Защита лабораторной работы	ОПК-6; ПСК-4-1
1.15 Тема Составление продольного профиля трассы автодороги	1				3	Чертежные работы	Защита лабораторной работы	ОПК-6; ПК-1; ПСК-4-1
1.16 Тема Поверки нивелира.	1		4				Защита лабораторной работы	ПК-1;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							работы	ПСК-4-1
1.17 Тема Государственные геодезические сети, методы создания. Сети сгущения.	1	1			3	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ПК-12; ПСК-4.1
1.18 Тема Геодезические съемки.	1	2			3	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПСК-4.1
1.19 Тема Составление совмещенного плана теодолитно-тахеометрической съемки в масштабе 1:1000 по результатам выполненной контрольной работы	1		4		6	Вычерчивание топографического плана	Защита выполненного плана	ОПК-6; ПСК-4.1
1.20 Тема Разбивка круговых кривых. Вынос пикета на кривую	1	1			3	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПСК-4.1
1.21 Тема Подготовка пикетажного журнала для разбивки пикетажа по оси автомобильной дороги с круговыми кривыми.	1		2				Защита лабораторной работы	ОПК-6; ПК-12
1.22 Тема Элементы теории погрешностей геодезических измерений.	1	1						ПК-12; ПК-17; ПК-20
Итого по разделу	1	18	36		36		Текущий контроль успеваемости	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого за семестр	1	18	54		36		Зачет	
По второму разделу дисциплины - Маркшейдерия								
Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:								
– контактная работа – 36 акад. часов:								
– аудиторная –36 акад. часов;								
– самостоятельная работа –36 акад. часов;								
2. Раздел								
2.1. Тема Введение. Содержание курса, его значение и связь со смежными дисциплинами	8	1			1	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6
2.2. Тема Маркшейдерская графическая документация	8	1			1	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПК-1; ПК-20
2.3 Тема Геометризация месторождений полезных ископаемых. Подсчет и учет запасов, добычи и потерь полезного ископаемого	8	1			1	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПК-1; ПК-17
2.4 Тема Оконтуривание залежей полезных ископаемых по результатам разведки месторождения в масштабе 1:1000	8	1		1	1	Оконтуривание месторождения по известным скважинам	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; ПК-1; ПК-17

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.5 Тема Маркшейдерские работы при разработке месторождений	8	1			1	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ПК-17; СПК-4-1
2.6. Тема Построение горно-геометрических графиков, математические действия с топографическими поверхностями	8			1	1	Построение изомощностей	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; ПК-1; ПК-17
2.7 Тема Подсчет запасов полезного ископаемого методом объемной палетки ПК. Соболевского	8			1	1	Расчетные работы и создание палетки Соболевского	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; ПК-1; ПК-12; ПК-17
2.8 Тема Маркшейдерские сети на поверхности.	8	1			1	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; СПК-4-1
2.9 Тема Развитие планового съемочного обоснования на карьере – обратная геодезическая засечка в лабораторных условия	8			2	1	Расчеты координат пункта	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; СПК-4-1
2.10 Тема Съёмка подробностей в карьере: объекты съёмки; методы маркшейдерских съёмки – тахеометрический, фотограмметрический, аэрофотосъёмка; вертикальная съёмка откосов уступов.	8	1			4	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПК-12; ПК-17; СПК-4-1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.11 Тема Специальные маркшейдерские работы: съемка и документация буровзрывных работ; разбивка транспортных путей; работы при проведении траншей;	8	2			2	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПК-12; ПК-17; СПК-4-1
2.12 Тема Маркшейдерские работы при проходке траншей. Проект трассы выездной траншеи	8			2	2	Расчет объемов выездной траншеи и вычерчивание плана и разрезов траншеи	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; ПК-12; ПК-17; СПК-4-1
2.13 Тема Составление плана-проекта на буровзрывные работы	8			2	1	Создание проекта	Защита выполненных практических работ	ПК-20; СПК-4-1
Итого по разделу	8	9		9	18		Зачет	
3. Раздел								
3.1. Тема Введение. Содержание курса, его значение и связь со смежными дисциплинами	8	1			0.5	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6
3.2. Тема Маркшейдерская графическая документация	8	1			0.5	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПК-1; ПК-20
3.3 Тема Геометризация месторождений полезных ископаемых. Подсчет и учет запасов, добычи и потерь	8	1			1	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; ПК-1; ПК-17

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
полезного ископаемого								
3.4 Тема Оконтуривание залежей полезных ископаемых по результатам разведки месторождения в масштабе 1:1000	8			1	1	Оконтуривание месторождения по разведочным скважинам	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; ПК-1; ПК-17
3.5Тема Маркшейдерские работы при разработке месторождений	8	1			1	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ПК-17; СПК-4-1
3.6 Тема Построение горно-геометрических графиков, математические действия с топографическими поверхностями	8			2	1	Построение изомощностей	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; ПК-1; ПК-17
3.7 Тема Подсчет запасов полезного ископаемого методом объемной палетки ПК. Соболевского	8			1	2	Расчетные работы и создание палетки Соболевского	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; ПК-1; ПК-17
3.8 Тема Оперативное планирование добычи руды	8			1	1	Расчетные работы	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; ПК-1; ПК-17
3.9 Тема Маркшейдерские сети на поверхности и в подземных выработках.	8	1			1	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой		ОПК-6; СПК-4-1
3.10 Тема Развитие планового съемочного обоснования в	8			2	1	Расчет ориентирно-соединительной съемки	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; СПК-4-1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
подземных горных условиях. Ориентирно-соединительная через два вертикальных ствола.								
3.11 Тема Съёмка подробностей горных выработок; объекты съёмок; методы маркшейдерских съёмок – тахеометрический, фотограмметрический, съёмка сечений выработок	8	2			3	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой	ОПК-6; ПК-12; ПК-17; СПК-4-1	
3.12 Тема Специальные маркшейдерские работы: съёмка и документация буровзрывных работ; построение предохранительного целика под здание;	8	2			3	Проработка лекционного материала, работа с учебной литературой	ОПК-6; ПК-12; ПК-17; СПК-4-1	
3.13 Тема Специальные маркшейдерские работы: съёмка и документация буровзрывных работ; построение предохранительного целика под здание;	8			2	2	Построение предохранительного целика	Защита выполненных практических работ	ОПК-6; ПК-12; ПК-17; ПК-20; СПК-4-1
Итого по разделу	8	9		9	18		Зачет	
Итого за семестр	8	18		18	36		Зачет	
Итого по дисциплине	1/8	36	54	18	72		Зачет	

30 часа, отведенные на работу в интерактивной форме.

5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Геодезия и маркшейдерия» используются традиционная, проектно-исследовательская и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Картография с основами топографии» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме консультаций, проблемных и диалоговых лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса (задачи) и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала

сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ (применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам).

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде работы с картами, решения задач и выполнения упражнений, подготовленными сообщениями, публичные выступления на занятиях, темы которых определяет для студентов преподаватель.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде самостоятельного поиска материала по заданной тематике, чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Содержание и объем самостоятельной работы студентов.

В.Н. Хонякин. Графические работы. Методические указания по составлению совмещенного плана теодолитно-тахеометрической съемки по дисциплинам «Геодезия», «Геодезия и маркшейдерия», «Инженерная геодезия» и «Картография с основами топографии» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270109, 270301, 130402 дневной формы обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 32с.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

1. Что называется масштабом плана или карты?
2. Что называется численным масштабом плана или карты?
3. Перечислите стандартные численные масштабы топографических карт.
4. Расскажите принцип построения поперечного масштаба.
5. Приведите формулу наименьшего деления поперечного масштаба.
6. Что называется графической точностью?
7. Что называется точностью масштаба плана или карты?

Лабораторная работа № 2

1. Перечислите типы отсчетных устройств теодолитов.
2. Что называется ценой деления лимба?
3. Перечислите основные правила обращения с теодолитом.
4. Что называется эксцентриситетом алидады?

Лабораторная работа № 3

1. Расскажите о последовательности измерения горизонтального угла способом приемов.
2. Почему горизонтальные углы измеряют при двух положениях вертикального круга?
3. Как учесть влияние центрировки и редукции на измеренный горизонтальный угол?
4. Почему недопустимо наводить зрительную трубу на Солнце без светофильтра?

Лабораторная работа № 4

1. Для какой цели служит теодолит?
2. Назовите типы теодолитов.
3. Назовите части теодолита.
4. Перечислите основные оси и плоскости теодолита и их взаимное расположение.
5. Что называется визирной и оптической осями зрительной трубы?
6. Из каких оптических компонентов состоят зрительные трубы с внутренним фокусированием?
7. Как подготовить зрительную трубу для наблюдений?
8. Как устранить параллакс сетки нитей зрительной трубы?
9. Что называется увеличением зрительной трубы и как оно определяется?
10. Что называется полем зрения зрительной трубы и как оно определяется?
11. Что является осью цилиндрического и круглого уровней?
12. Что понимают под чувствительностью уровня?
13. Перечислите условия поверок теодолита.
14. Как выполнить основную поверку теодолита и юстировку уровня при алидаде горизонтального круга?

Лабораторная работа № 5

1. Как ориентировать лимб горизонтального круга по линии местности?
2. Порядок работы на станции при наборе съемочных пикетов в процессе тахеометрической съемки местности.
3. Что называется местом нуля вертикального круга, как оно определяется и по каким формулам вычисляется?
4. Что называется углом наклона линии визирования и по каким формулам он вычисляется?
5. Как определяется коэффициент нитяного дальномера полевым способом?
6. По какой формуле вычисляется горизонтальное проложение линии, измеренной нитяным дальномером?
7. Что называется абсолютной, условной и относительной высотами?
8. Напишите формулы вычисления превышений, определяемых тригонометрическим нивелированием.

Лабораторная работа № 6

1. Расскажите о порядке работы на станции при проложении нивелирного хода.
2. Что называется разностью пятков (разностью высот нолей) нивелирной рейки?

3. Какое допускается колебание разности пяток и превышений на станции?
4. Какие точки нивелирного хода называют связующими и промежуточными?
5. По какой формуле вычисляется допустимая невязка нивелирного хода?
6. Что называется уклоном линии местности и по каким формулам он вычисляется?

Лабораторная работа № 7

1. Что называется поверкой и юстировкой технических средств измерений?
2. Перечислите условия поверок нивелира НЗ.
3. Как выполняется основная поверка нивелира НЗ?
4. Перечислите части нивелира НЗ.
5. Для чего у нивелира предназначен элевационный винт?
6. Как привести в отвесное положение ось вращения нивелира?

Лабораторная работа № 8

1. Что называется пикетом, плюсовой точкой?
2. Перечислите элементы круговой кривой и главные точки на кривой.
3. Назовите способы разбивки круговой кривой.
4. Как выполняется детальная разбивка закруглений способом прямоугольных координат?
5. Что называется профилем линии местности?
6. Что понимают под рабочей отметкой и как ее вычислить?

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

В образовательной программе специалитета по дисциплине «Геодезия и маркшейдерия» включены следующие компетенции: ОПК-6, ПК-1, ПК-12, ПК-17, ПК-20, ПСК-4.1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные процессы полевых работ и их камеральной обработки; угловые и линейные измерения; погрешности измерений; геодезические работы при строительстве сооружений и горных предприятий, способы развития съёмочного обоснования, основные типы сбоек, особенности маркшейдерских работ при различных системах разработки рудных месторождений;

уметь использовать топографо-геодезический материал, выполнять типичные геодезические измерения при помощи основных геодезических приборов, производить съёмки выработок с необходимой точностью, свободно читать графические материалы: топографические и гипсометрические планы, профили и разрезы, а также наносить результаты измерений и съёмок на планы, профили и разрезы, получать с их помощью необходимые данные для вынесения проекта в натуру, решать различные горнотехнические задачи;

владеть работой с геодезическими приборами и инструментами, решения геодезических задач на планах и картах; выполнения теодолитной и топографической съёмок, ведения основных видов съёмок, как земной поверхности, так и горных выработок, обработки результатов измерений.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-6 готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных горных предприятий		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия при оценки окружающей среды - основные методы исследований, используемых в процессе оценки в сфере горного производства. - определения процессов оценки в сфере строительства и эксплуатации подземных горных предприятий. 	<p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Астрономическая система координат. 2. Геодезическая система координат. 3. Равноугольная (конформная) поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера, ее свойства. 4. Зональная система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера. 5. Ориентирование линий местности, ориентирные углы. 6. Истинный азимут, сближение меридианов. 7. Магнитный азимут, склонение магнитной стрелки. 8. Дирекционные углы и румбы линий местности.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние окружающей среды. - обсуждать способы эффективного решения , научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования горного производства. -корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания в процессах оценки в сфере строительства и эксплуатации подземных горных предприятий. 	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется масштабом плана или карты? 2. Что называется численным масштабом плана или карты? 3. Перечислите стандартные численные масштабы топографических карт. 4. Расскажите принцип построения поперечного масштаба. 5. Приведите формулу наименьшего деления поперечного масштаба. 6. Что называется графической точностью? 7. Что называется точностью масштаба плана или карты?
Владеть	-способами оценивания значимости	Контрольные вопросы по выполнению контрольной работы:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>и практической пригодности полученных результатов в определении состояния окружающей среды.</p> <p>- основными методами решения задач в области определения научных законов и методов при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования горного производства.</p> <p>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды при определении процессов оценки в сфере строительства и эксплуатации подземных горных предприятий.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. По каким формулам рассчитаны дирекционные углы? 2. По каким формулам рассчитаны приращения координат? 3. Что такое приращение координат? 4. Как правильно строить координатную сетку? 5. Как строится теодолитный ход? 6. Как строится тахеометрический ход? <p>Как рассчитываются отметки точек теодолитного хода?</p>
<p>ПК-1 владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>		
Знать	<p>-основные определения и понятия горно-геологических условий МПИ</p> <p>-основные методы исследований, используемых при добычи полезного ископаемого.</p> <p>-определения процессов оценки и анализа горно-геологических условий при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>	<p style="text-align: center;">Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность геометризации месторождений полезных ископаемых. 2. Методы геометризации месторождений. 3. Гипсометрические планы. 4. Графики изолиний мощности залежи. 5. Планы изоглубин залегания залежи. <p>Ориентирование подземных съемок через штольню</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние анализа горно-геологических условий в общем - обсуждать способы эффективного решения рационального использования добычи полезного ископаемого - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания рационально использовать методы анализа горно-геологических условий при строительстве и эксплуатации подземных объектов. 	<p>Оконтуривание залежей полезных ископаемых по результатам разведки месторождения в масштабе 1:1000</p> <p>Построение горно-геометрических графиков, математические действия с топографическими поверхностями</p> <p>Подсчет запасов полезного ископаемого методом объемной палетки П.К. Соболевского</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов при анализе горно-геологических условий полезного ископаемого -основными методами решения задач в области определения научных законов и методов при использовании добычи полезного ископаемого - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды и рационально использовать методы анализа горно-геологических 	<p>Контрольные вопросы по проделанной ранее работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое оконтуривание залежи? 2. Какие математические действия мы можем производить с поверхностями топографического порядка? <p>В чем заключается сущность подсчета запасов по методу П.К. Соболевского?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	условий при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	
ПК-12 готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия производственных процессов - основные методы исследований, используемых при нарушениях и первичный учет выполняемых работ - определения процессов оценки оперативных и текущих показателей производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства. 	<p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение расстояний стальной мерной лентой. 2. Приведение к горизонту линий, измеренных стальной мерной лентой. 3. Нивелирование, задачи и виды. 4. Тригонометрическое нивелирование. Вывод основных формул, применение, точность. 5. Геометрическое нивелирование, способы, вывод формул. 6. Государственная плановая геодезическая основа России. 7. Методы и порядок построения государственной плановой геодезической сети. 8. Деление на классы государственной плановой геодезической сети. 9. Государственная высотная (нивелирная) сеть России. 10. Схема, порядок построения, классификация государственной высотной сети. 11. Классификация погрешностей геодезических измерений. 12. Случайные погрешности, их свойства. 13. Маркшейдерские опорные и съемочные сети на территории рудника.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние и устранять нарушения в производственных процессах - обсуждать способы эффективного решения и вести первичный учет выполняемых работ - корректно выражать и 	<p>Развитие планового съемочного обоснования в подземных горных условиях. Ориентирно-соединительная через два вертикальных ствола. Лабораторная работа № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите типы отсчетных устройств теодолитов. 2. Что называется ценой деления лимба? 3. Перечислите основные правила обращения с теодолитом.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	аргументированно обосновывать положения предметной области знания в оперативных и текущих показателях производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.	4. Что называется эксцентриситетом алидады?
Владеть	<p>-способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов и устранения нарушений в производственных процессах.</p> <p>-основными методами решения задач в области определения научных законов и методов при правильном ведении первичного учета выполняемых работ.</p> <p>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды при использовании оперативных и текущих показателей производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.</p>	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа № 5</p> <p>6. Как ориентировать лимб горизонтального круга по линии местности?</p> <p>7. Порядок работы на станции при наборе съёмочных пикетов в процессе тахеометрической съёмки местности.</p> <p>8. Что называется местом нуля вертикального круга, как оно определяется и по каким формулам вычисляется?</p> <p>9. Что называется углом наклона линии визирования и по каким формулам он вычисляется?</p> <p>10. Как определяется коэффициент нитяного дальномера полевым способом?</p> <p>6. По какой формуле вычисляется горизонтальное проложение линии, измеренной нитяным дальномером?</p> <p>7. Что называется абсолютной, условной и относительной высотами?</p> <p>8. Напишите формулы вычисления превышений, определяемых тригонометрическим нивелированием.</p>
ПК-17 готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов		
Знать	- основные определения и понятия основных технических средств	<p style="text-align: center;">Контрольные вопросы</p> <p>1. Ориентирование подземных съемок через штольню.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>опытно-промышленных испытаний оборудования</p> <p>-основные методы исследований, используемых технологий при эксплуатационной разведке</p> <p>-определения процессов оценки технических средств при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Передача высотной отметки длинномером ДА-2. 3. Геометрическое ориентирование через один вертикальный ствол. 4. Ориентирование через два вертикальных ствола. 5. Передача высотной отметки на основной горизонт при помощи длинной ленты. 6. Задание направления прямолинейной выработке.
Уметь	<p>- выделять общее состояние используемых технических средств опытно-промышленных испытаний оборудования</p> <p>- обсуждать способы эффективного решения технологии при эксплуатационной разведке</p> <p>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и технические средства при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p>	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа № 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расскажите о последовательности измерения горизонтального угла способом приемов. 2. Почему горизонтальные углы измеряют при двух положениях вертикального круга? 3. Как учесть влияние центрировки и редукции на измеренный горизонтальный угол? 4. Почему недопустимо наводить зрительную трубу на Солнце без светофильтра? <p style="text-align: center;">Практическая работа</p> <p>Развитие планового съемочного обоснования в подземных горных условиях. Ориентирно-соединительная через два вертикальных ствола.</p>
Владеть	<p>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов при использовании технических средств опытно-промышленных испытаний</p>	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа № 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для какой цели служит теодолит? 2. Назовите части теодолита. 3. Перечислите основные оси и плоскости теодолита и их взаимное

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами решения задач в области определения научных законов и методов и технологий при эксплуатационной разведке - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды и технических средств при добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов. 	<p>расположение.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Что называется визирной и оптической осями зрительной трубы? 5. Из каких оптических компонентов состоят зрительные трубы с внутренним фокусированием? 6. Как подготовить зрительную трубу для наблюдений? 7. Как устранить параллакс сетки нитей зрительной трубы? 8. Что называется увеличением зрительной трубы и как оно определяется? 9. Что называется полем зрения зрительной трубы и как оно определяется? 10. Что является осью цилиндрического и круглого уровней? 11. Что понимают под чувствительностью уровня? 12. Перечислите условия поверок теодолита. 13. Как выполнить основную поверку теодолита и юстировку уровня при алидаде горизонтального круга?
<p>ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать локальные проекты</p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия технической и нормативной документации - основные методы исследований, используемых при контроле соответствия проектов требованиям стандартов - определения процессов оценки и разработки контроля по нормативной документации. <p>Контролировать на соответствие с нормативными документами.</p>	<p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные маркшейдерские съемки на земной поверхности 2. Основные маркшейдерские съемки в подземных горных выработках на поверхности 3. Тахеометрическая съемка 4. Съемка въездной траншеи 5. Маркшейдерские работы при БВР

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние технической и нормативной документации - обсуждать способы эффективного решения и правила контроля соответствия проектов требованиям стандартов - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания требований стандартов, технических условий и документы промышленной безопасности, при разработке проектов. 	<p>Контрольное задание Составление совмещенного плана теодолитно-тахеометрической съемки в масштабе 1:1000 по результатам выполненной работы</p> <p>Практическое задание Маркшейдерские работы при проходке траншей. Проект трассы выездной траншеи</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов при создания технической и нормативной документации - основными методами решения задач в области определения научных законов и методов контроля за проектными решениями в соответствии с требованиями стандартов - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды и навыками во внедрении автоматизированных 	<p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение графиков изосодержаний. 2. Как осуществляется оконтуривание залежей полезного ископаемого. 3. Передача координат точек в шахту качающимися отвесами. 4. Передача координат точек качающимися отвесами.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	систем управления при разработке необходимой технической, нормативной и проектной документации.	
ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с нормативными требованиями		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия маркшейдерско-геодезических работ основные методы исследований, используемых при определении пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр - определения процессов оценки и нахождения в пространстве подземных и наземных сооружений. 	<p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Способы измерения горизонтальных углов. 6. Порядок измерения горизонтального угла способом приемов. 7. Измерение длин линий, приборы. 8. Компарирование мерных приборов. 9. Теория нитяного дальномера. 10. Полевой способ определения коэффициента нитяного дальномера. 11. Измерение расстояний стальной мерной лентой. 12. Приведение к горизонту линий, измеренных стальной мерной лентой. 13. Нивелирование, задачи и виды. 14. Тригонометрическое нивелирование. Вывод основных формул, применение, точность. 15. Геометрическое нивелирование, способы, вывод формул.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять общее состояние производства маркшейдерских работ - обсуждать способы эффективного решения необходимые при съемке на поверхности и в недрах земли - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и качественно делать расчеты 	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа № 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расскажите о порядке работы на станции при проложении нивелирного хода. 2. Что называется разностью пяток (разностью высот нолей) нивелирной рейки? 3. Какое допускается колебание разности пяток и превышений на станции? 4. Какие точки нивелирного хода называют связующими и промежуточными? 5. По какой формуле вычисляется допустимая невязка нивелирного хода?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	и оформлять их.	6. Что называется уклоном линии местности и по каким формулам он вычисляется?
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов всех маркшейдерских работ - основными методами решения задач в области определения научных законов и методов съемок на поверхности и в недрах земли - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды при ведении всех видов маркшейдерских работ на поверхности и в подземных горных условиях. 	<p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация погрешностей геодезических измерений. 2. Случайные погрешности, их свойства.

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине
«Геодезия и маркшейдерия». Раздел «Геодезия».**

1. Наука «Геодезия», задачи.
2. Дисциплины, составляющие науку «Геодезия».
3. Фигура и размеры Земли.
16. Системы координат, применяемые в геодезии.
17. Астрономическая система координат.
18. Геодезическая система координат.
19. Равноугольная (конформная) поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера, ее свойства.
20. Зональная система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера.
21. Ориентирование линий местности, ориентирные углы.
22. Истинный азимут, сближение меридианов.
23. Магнитный азимут, склонение магнитной стрелки.
24. Дирекционные углы и румбы линий местности.
25. Зависимость между ориентирными углами.
26. Прямая геодезическая задача. Вывод формул и применение.
27. Обратная геодезическая задача. Вывод формул и применение.
28. Теодолит, схема устройства, части теодолита.
29. Лимб и алидада. Эксцентриситет алидады.
30. Отсчетные устройства теодолитов.
31. Зрительные трубы геодезических приборов, компоновка, основные оси.
32. Сетка нитей. Параллакс сетки нитей.
33. Уровни геодезических приборов: назначение, виды.
34. Уровни геодезических приборов: устройство.
35. Порядок измерения вертикального угла.
36. Приведение места нуля вертикального круга к отсчету близкому к $0^{\circ} 00'$.
37. Увеличение зрительной трубы. Метод определения.
38. Поле зрения зрительной трубы. Метод определения.
39. Типы теодолитов и их классификация.
40. Инструментальные погрешности приборов.

41. Поверки и юстировки теодолита.
42. Способы измерения горизонтальных углов.
43. Порядок измерения горизонтального угла способом приемов.
44. Измерение длин линий, приборы.
45. Компарирование мерных приборов.
46. Теория нитяного дальномера.
47. Полевой способ определения коэффициента нитяного дальномера.
48. Измерение расстояний стальной мерной лентой.
49. Приведение к горизонту линий, измеренных стальной мерной лентой.
50. Нивелирование, задачи и виды.
51. Тригонометрическое нивелирование. Вывод основных формул, применение, точность.
52. Геометрическое нивелирование, способы, вывод формул.
53. Государственная плановая геодезическая основа России.
54. Методы и порядок построения государственной плановой геодезической сети.
55. Деление на классы государственной плановой геодезической сети.
56. Государственная высотная (нивелирная) сеть России.
57. Схема, порядок построения, классификация государственной высотной сети.
58. Классификация погрешностей геодезических измерений.
59. Случайные погрешности, их свойства.
60. Маркшейдерские опорные и съемочные сети на территории рудника.
61. Сущность геометризации месторождений полезных ископаемых.
62. Методы геометризации месторождений.
63. Гипсометрические планы.
64. Графики изолиний мощности залежи.
65. Планы изоглубин залегания залежи.
66. Ориентирование подземных съемок через штольню.
67. Передача высотной отметки длинномером ДА-2.
68. Геометрическое ориентирование через один вертикальный ствол.
69. Ориентирование через два вертикальных ствола.

70. Передача высотной отметки на основной горизонт при помощи длинной ленты.
71. Задание направления прямолинейной выработке.
72. Построение графиков изосодержаний.
73. Как осуществляется оконтуривание залежей полезного ископаемого.
74. Передача координат точек в шахту качающимися отвесами.
75. Передача координат точек качающимися отвесами.
76. Ориентирование подрезных горизонтальных выработок.
77. Сбойка горизонтальных выработок встречными забоями.
78. Подсчет запасов по методу Соболевского.
79. Как осуществляется оперативное планирование добычи руды из разных камер?
80. Состав, виды и содержание маркшейдерской графической документации.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Ерилова, И.И. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Ерилова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 55 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105279>. — Загл. с экрана.
2. Несмеянова, Ю.Б. Геодезия : лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Б. Несмеянова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 54 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93650>. — Загл. с экрана.
3. Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102589>. — Загл. с экрана.
4. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017.

— 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97679>
. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Геодезия [Электронный ресурс]: Учебник / В.Н. Попов, С.И. Чекалин. - М.: Горная книга, 2007. - 722с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3294. —
Заглавие с экрана ISBN: 5-91003-028-6
2. Симонян, В.В. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Симонян, О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 160 с. —
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108516>. —
Загл. с экрана.
3. Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 286 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108671>. — Загл. с экрана.

Периодические издания

«Маркшейдерия и недропользование»
«Геодезия и картография» (научно-технический журнал)
«GPS World», «Journal of Geodesy» (зарубежные научно-технические журналы)

Методические указания по проведению учебных занятий

1. В.Н. Хонякин, И.И. Опалев. Рабочая тетрадь по дисциплинам «Геодезия», «Геодезия и маркшейдерия» и «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 130404, 130408, 190701, 270105, 270109, 270205. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. Приложение 1
2. В.Н. Хонякин, И.И. Опалев. Контрольная работа по составлению совмещенного плана теодолитной и тахеометрической съемок в масштабе 1:1000 с использованием геодезического панно Г.И. Хунджуа. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. Приложение 2

3. Н.В.Рубцов. Работа с теодолитом. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. Ауд. 075

4. В.Н. Хонякин. Работа с нивелиром. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам «Инженерная геодезия», «Геодезия и маркшейдерия», «Картография с основами топографии» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. Ауд. 075

5. В.Н. Хонякин. Графические работы. Методические указания по составлению совмещенного плана теодолитно-тахеометрической съемки по дисциплинам «Геодезия», «Геодезия и маркшейдерия», «Инженерная геодезия» и «Картография с основами топографии» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270109, 270301, 130402 дневной формы обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 32с. Ауд. 075

Интернет-ресурсы

Наименование ПО	№ договора	Срок
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.20
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессроч
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный	Д-300-18 от 31.03.2018	28.01.20
7Zip	свободно распространяемое	бессроч

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
--------------------------	---------------------

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	<p>В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются - лекционная аудитория, мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации, а также имеющиеся на кафедре средства обучения.</p>
Практические занятия	<p>Геодезические приборы: теодолиты Т30, 2Т30, нивелиры НЗ, Н10К; нивелирные рейки, вехи, шпильки. Обучающие компьютерные программы по расчету ведомости координат, величин углов, решению прямой и обратной геодезических задач и др. Плакатный материал. Программы, разработанные на кафедре, с помощью программных продуктов CREDO, NEWZEM, ИНГЕО.</p>

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова"**

Кафедра маркшейдерского дела и геологии

20____ - 20____ уч. г.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

по дисциплинам: "Геодезия", "Геодезия и маркшейдерия", "Инженерная геодезия" для студентов специальностей: 130400, 130402, 130403, 130404, 130408, 190701, 270105, 270109, 270205

Рабочее место № _____

Студент ____ группы _____

(Фамилия, имя, отчество)

Лабораторные работы зачтены _____
(подпись преподавателя)

Дата _____ 20 ____ г.

Магнитогорск
2012 г.

Рабочая тетрадь по дисциплинам: "Геодезия", "Геодезия и маркшейдерия", "Инженерная геодезия" для студентов специальностей: 130400, 130402, 130403, 130404, 130408, 190701, 270105, 270109, 270205. Магнитогорск, изд. МГТУ им. Г.И. Носова, 2012, 24 с.

Составители : ст. преподаватель В.Н. Хонякин, доц., к.т.н. И.И. Опалев

Рецензент доц., к.т.н. Н.В. Рубцов



Магнитогорский государствен-
ный технический университет
им. Г.И. Носова, 2010

ЛИТЕРАТУРА
для подготовки к лабораторным работам

Номера лабораторных работ	Инженерная геодезия. Учеб. для вузов. Под ред. Д.Ш. Михелева.-М.: Высш. шк., 2001.-464 с.: ил.	Хейфец Б.С., Данилевич Б.Б. Практикум по инженерной геодезии. М., Недра, 1979
П а р а г р а ф ы		
1	1.4	1
2	8.1	15
3	8.1; 8.4	18,19
4	8.3	17
5	11.3	61,62
6	7.1 – 7.4	71-76
7	7.3	35-41
8	25.2	71-75

Формулы для лабораторной работы № 5

$$1) MO = \frac{L + R + 180^\circ}{2}, \quad \nu = L - MO, \quad \nu = MO - R - 180^\circ - (\text{для } T30),$$

$$2) MO = \frac{L + R}{2}, \quad \nu = L - MO = MO - R \quad - (\text{для } 2T30),$$

$$3) d = Kn \cos^2 \nu, \quad 4) h = h' + i - l, \quad 5) h' = 0,5Kn \sin 2\nu = dtg \nu,$$

$$6) H_{нк.} = H_{см.} + h,$$

где: L и R - отсчеты по вертикальному кругу при положении его слева (КЛ) и справа (КП);

MO – место нуля вертикального круга;

ν – угол наклона линии визирования (вертикальный угол);

d – горизонтальное проложение;

n – дальномерный отсчет (отсчет по рейке) в сантиметрах;

K – коэффициент нитяного дальномера; $K = 100$

h – превышение; i – высота инструмента; l – высота визирования;

$H_{см.}$ - высота станции;

$H_{нк.}$ – высота съёмочного пикета.

Лабораторная работа № 1

Масштабы

З а д а н и е. В масштабе 1:1000 построить треугольник ABC по длинам трёх его сторон AC, AB, BC. Определить с помощью поперечного масштаба высоты h_A, h_B, h_C треугольника, соответствующие горизонтальным проложениям линий местности. Построение треугольника выполнить с графической точностью. Длины сторон треугольника выписать из табл. 1 по номеру рабочего места студента.

Таблица 1

Длины сторон треугольников, м

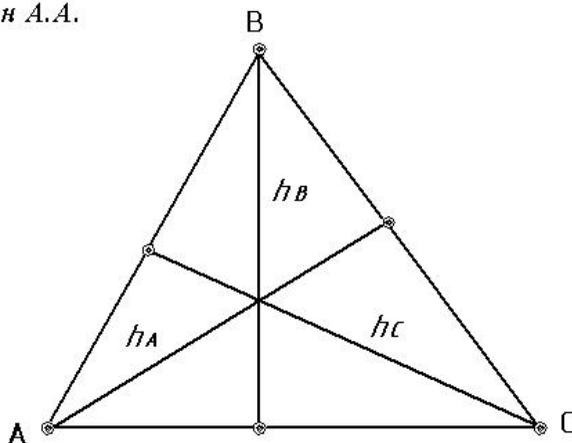
Номера рабочих мест	AC	AB	BC	Номера рабочих мест	AC	AB	BC
1	61,68	51,47	41,26	17	88,56	74,99	61,42
2	63,36	52,94	42,52	18	90,24	76,46	62,68
3	65,04	54,41	43,78	19	91,92	77,93	63,94
4	66,72	55,88	45,04	20	93,60	79,40	65,20
5	68,40	57,35	46,30	21	95,28	80,87	66,46
6	70,08	58,82	47,56	22	96,96	82,34	67,72
7	71,76	60,29	48,82	23	98,64	83,81	68,98
8	73,44	61,76	50,08	24	100,32	85,28	70,24
9	75,12	63,12	51,34	25	102,00	86,75	71,50
10	76,80	64,70	52,60	26	103,68	88,22	72,76
11	78,48	66,17	53,86	27	105,36	89,69	74,02
12	80,16	67,64	55,12	28	107,04	91,16	75,28
13	81,84	69,11	56,38	29	108,72	92,63	76,54
14	83,52	70,58	57,64	30	110,40	94,10	77,80
15	85,20	72,05	58,90	31	112,08	95,57	79,06
16	86,88	73,52	60,16	32	113,76	97,04	80,32

Исходные данные и результаты измерений

Номер рабоче- го места	Длины сторон, м			Высоты, м		
	AC	AB	BC	h_A	h_B	h_C

Образец оформления треугольника

Старостин А.А.
СП-05-1



1 : 1000

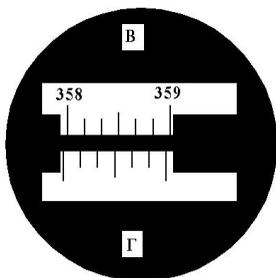
Пояснение. Треугольник строят на листе чертежной бумаги размером 100×120 мм при помощи измерителя и поперечного масштаба с графической точностью. Чертеж выполнить в карандаше. Вершины треугольника и основания высот обозначают наколом иглы измерителя и обводят окружностями диаметром 1,5 мм.

Работу выполнил студент группы _____ (Фамилия, и., о.)

Дата: _____ 20__ г.

Отсчетные устройства теодолитов

Штриховой микроскоп теодолита Т30



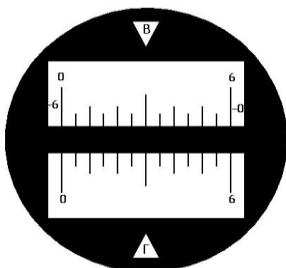
Оцифруйте на чертеже штрихи лимба и нанесите отсчетный индекс для получения отсчета по горизонтальному кругу:

- число градусов соответствует номеру ра рабочего места;
- число минут равно количеству букв в фамилии, имени и отчестве студента.

Полный отсчет $A_{\Gamma} = \underline{\hspace{2cm}}$

Шкаловой микроскоп теодолита 2Т30

Нанесите и оцифруйте штрихи горизонтального и вертикального кругов для получения следующих отсчетов. По горизонтальному кругу число градусов равно номеру группы, множенному на 20, число минут – удвоенному значению номера рабочего места.



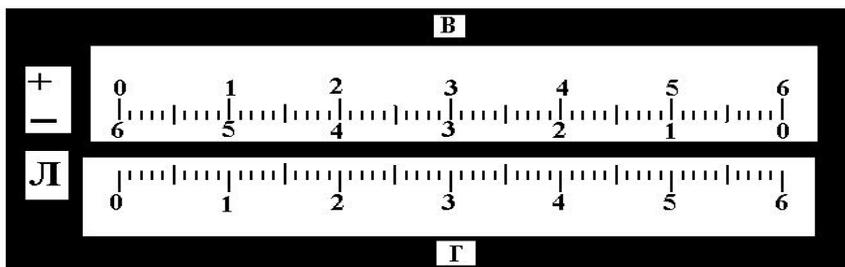
По вертикальному кругу отсчет – число отрицательное. Число градусов равно номеру группы, число минут - номеру рабочего места студента.

Полные отсчеты: $A_{\Gamma} = \underline{\hspace{2cm}}$

$A_{\text{В}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Шкаловой микроскоп теодолита 3Т5КП

Нанесите и оцифруйте штрихи горизонтального и вертикального кругов для получения отсчетов, соответствующих отсчетам предыдущего устройства. Полные отсчеты: $A_{\Gamma} = \underline{\hspace{2cm}}$ $A_{\text{В}} = \underline{\hspace{2cm}}$



Работу выполнил студент
Дата: _____ 20__ г.

(Группа) _____ (Фамилия, И., О.)

Основные характеристики теодолитов

Наименование основных параметров	T5	2T30	T30
Цена деления лимбов (l)	1°	1°	10'
Цена деления шкалы отсчетного устройства (μ)	1'	5'	-
Погрешность отсчитывания по лимбам (t)	0,2'	0,5'	0,5 - 1'
Цена деления уровня при алидаде горизонтального круга (τ)	30"	45"	45"
Поле зрения зрительной трубы (ϵ)	1° 30'	2°	2°
Увеличение зрительной трубы (V^x), крат	25 ^x	20 ^x	20 ^x
Масса теодолита со штативом, кг	8,8	8,0	8,0

Лабораторная работа № 3

Измерение горизонтального угла способом приемов
З а д а н и е. Выполнить измерение одиночного горизонтального угла способом приемов, одним полным приемом.

Рабочее место № _____ Левая точка № _____ Правая точка № _____

Ж у р н а л
 измерения горизонтальных углов

Дата _____ 20__ г. Теодолит _____ № _____
 (тип)

Но- мер стан- ции	Номера наблю- даемых точек	I полуприем К Л	II полуприем К П	Значения горизон – тального угла	$\left\{ \begin{array}{l} \beta_{\text{КЛ}} \\ \beta_{\text{ср.}} \\ \beta_{\text{КП}} \end{array} \right.$
		1	3	5	
				7	
		2	4	6	

Д о п у с к. Расхождение значений горизонтального угла в полуприемах не должно превышать удвоенной погрешности отсчитывания по лимбу.

Работу выполнил студент _____
 (группа)

 (Фамилия, И., О.)

Лабораторная работа № 4

Поверки теодолита

З а д а н и е. Выполнить поверки и юстировку теодолита.

Теодолит _____ № _____ Рабочее место № _____
(тип)

Тип отсчетного устройства теодолита _____

Основные характеристики теодолита

1. Погрешность отсчитывания по лимбам $t =$ _____.
2. Цена деления цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга $\tau =$ _____.
3. Увеличение зрительной трубы $V =$ _____.
4. Поле зрения зрительной трубы $\mathcal{E} =$ _____.
5. Масса теодолита со штативом $m =$ _____.

П о в е р к а № 1

Условие поверки. *Ось цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна оси вращения теодолита.*

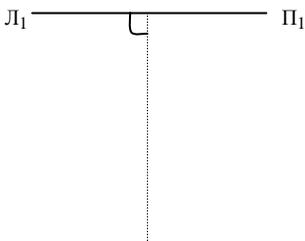
Шкала делений ампулы цилиндрического уровня



Таблица 4

Отсчеты по концам пузырька уровня и горизонтальному кругу

Поло- жение уровня	Отсчеты по горизонталь- ному кругу	Отсчеты по концам пузырька уровня		$i = \frac{\Pi + Л}{2}$	$\Delta i = i_2 - i_1$
		П	Л		
1					
2					



Нанесите на рис. 1 в обозначениях следующее:
 _____ ось уровня в положении 1 (имеется);
 ось уровня в положении 2;
 - - - - - биссектрису угла, образованного двумя положениями оси уровня;
 - + - + - + - ось вращения теодолита.

Укажите, выполнено ли условие поверки и как произвести юстировку уровня. _____

Рис. 1. Схема расположения оси уровня и оси вращения теодолита

Поверка № 2

Условие поверки. Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна оси вращения зрительной трубы.

Ф о р м у л ы:

$$c = \frac{L - R \pm 180^\circ}{2}; \quad L_0 = L - c; \quad R_0 = R + c.$$

Таблица 5

Результаты наблюдений и вычислений

Положение вертикального круга	R		c	R₀	
	Отсчеты по горизонтальному кругу L			L₀	
	°	'	'	°	'
КП					
КЛ					

Допуск: $|c| \leq 2t$, где **t** - погрешность отсчитывания по лимбу.

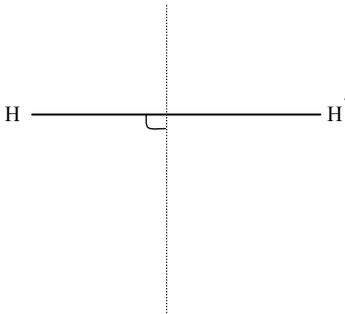


Рис. 2. Схема расположения визирной оси и оси вращения зрительной трубы.

Нанесите в обозначениях на рис. 2 следующее:

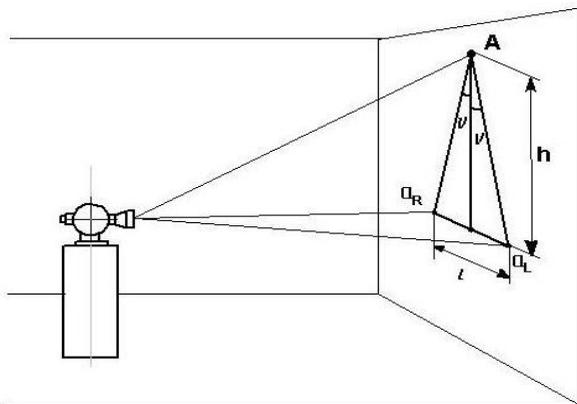
- _____ ось вращения зрительной трубы (имеется);
- визирную ось зрительной трубы.

Покажите на рисунке коллимационную погрешность ϵ визирной оси зрительной трубы.

Укажите, выполнено ли условие поверки и как осуществить юстировку визирной оси. _____

Поверка № 3

Условие поверки. Ось вращения зрительной трубы должна быть перпендикулярна оси вращения теодолита.



Отсчеты по миллиметровой шкале: a_L _____ мм, a_R _____ мм.

$l = |a_L - a_R| =$ _____, мм. Высота h , полученная из непосредственных измерений, $h = 2,00$ м. $v = l\rho / 2h =$ _____, где $\rho = 206265''$ - радиан.

Укажите, выполнено ли условие поверки и как осуществить юстировку
оси вращения зрительной трубы _____

Поверка № 4

Условие поверки. Средняя горизонтальная нить сетки нитей зрительной
трубы должна быть перпендикулярна оси вращения теодолита.

Укажите, выполнено ли условие поверки и как осуществить юстировку
сетки нитей. _____

Лабораторная работа № 5

Набор съёмочных пикетов при тахеометрической съёмке

Задание. Выполнить наблюдения пяти съёмочных пикетов и обработать
журнал.

Рабочее место № _____ Номера съёмочных пикетов _____

Ж У Р Н А Л

тахеометрической съёмки

Дата _____ 20__ г. Теодолит _____ № _____
(тип)

Станция № _____

L = _____ R = _____ MO = _____ i = _____ H_{ст.} = _____

№ ст	№ пк	Дально- мерные рассто- яния <i>l</i>	Отсчеты по лим- бам (КЛ)		<i>v</i>	<i>d</i>	<i>h'</i>	<i>l</i>	<i>h</i>	Высот- ные отметки H, м
			ГК	ВК						
Лимб ориентирован по линии										
		-	0° 00'	-	-	-	-	-	-	-

Работу выполнил студент _____
(группа) _____ (Фамилия, и., о.)

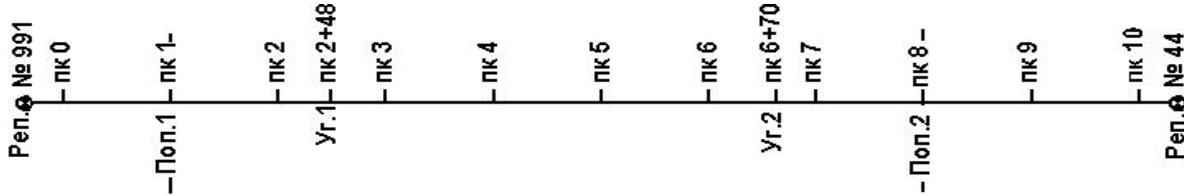
Лабораторная работа № 6

Проложение нивелирного хода в лабораторных условиях

Задание. Проложить нивелирный ход, состоящий из 14 станций и опирающийся на два репера. Каждому студенту на своей станции отнаблюдать две связующие и одну промежуточные точки. В нивелирном журнале записать результаты тренировочных наблюдений и их обработки. Выполнить обработку нивелирного журнала и составить продольный профиль трассы автомобильной дороги.

Отметка репера в начале хода $H_H =$ _____. Отметка репера в конце хода $H_K =$ _____.

Схема нивелирного хода по трассе автомобильной дороги



Ж У Р Н А Л
геометрического нивелирования

Дата 20 г.

Рабочее место №

№ стан-ций	Реперы, пикеты, плюсы	Отсчеты по рейке			Превышения		Средние превышения		Горизонт нивелира, <i>М</i>	Высотные отметки, <i>М</i>
		зад-ней <i>a</i>	перед-ней <i>b</i>	проме-жуг. <i>c</i>	<i>h</i>		+	-		
					+	-				
1	2	3	4	5	6	7				
<u>Тренировочные наблюдения на станции</u>										

№ стан-ций	Реперы, пикеты, плюсы	Отсчеты по рейке			Превышения <i>h</i>		Средние превышения		Горизонт нивелира, <i>м</i>	Высотные отметки, <i>м</i>
		зад-ней <i>a</i>	перед-ней <i>b</i>	проме-жут. <i>c</i>	+	-	+	-		
					6	7				
1	2	3	4	5						

Ход от репера № 991 до репера № 44

1	Реп. 991	0316	0856			540		542,5			
	ПК 0	4997	5542			545					
		4681	4686								
2	ПК 0	0741	1863			1122		1119,5			
	ПК 1	5426	6543			1117					
		4685	4680								
	ПК 0+50			1107							
3	ПК 1	1697	0162		1535			1532,5			
	ПК 2	6376	4846		1530						
		4679	4684								
	ПК 1+50			0393							
4	ПК 2	0352	1027			675		674,5			
	Уг. 1	5037	5711			674					
		4685	4684								
	ПК 2(ось)			0352	} Поперечник № 1						
	П + 20			1618							
	Л + 20			0900							
Контрольные вычисления на странице		24942	26550		3065	4673	1532,5	2336,5			
		26550			-4673		-2336,5				
		-1608	-804,0		-1608	-804,0	-804,0				

№ стан-ций	Реперы, пикеты, плюсы	Отсчеты по рейке			Превышения		Средние превышения		Горизонт нивелира, м	Высотные отметки, м
		зад-няя	перед-няя	проме-жуточ.	+	-	+	-		
					6	7	8	9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	ПК 9	1580	1943							
	ПК 10	6262	6627							
	ПК 9+50			2578						
14	ПК 10	2078	1434							
	Реп. 44	6761	6115							
Контрольные вычисления на странице										

Сумма средних превышений по всему ходу $\sum h_{cp.} =$ _____ мм.

Разность высот нивелирных реперов $H_K - H_H =$ _____ мм.

Полученная высотная невязка $f_h = \sum h_{cp.} - (H_K - H_H) =$ _____ мм.

Допустимая высотная невязка $\Delta f_h = 10\sqrt{n} =$ _____ мм, где n – число станций.

Дата _____ 20__ г.

Работу выполнил студент _____ (Группа) _____ (Фамилия, и., о.)

Поверки нивелира

Задание. Выполнить поверки и юстировку нивелира НЗ. Два студента выполняют поверки одного нивелира.

Нивелир НЗ № _____
Рабочее место № _____

Основные характеристики прибора

1. Увеличение зрительной трубы $V = 30,5^{\times}$
2. Цена деления цилиндрического контактного уровня $\tau = 15''$
3. Коэффициент нитяного дальномера $K = 100$
4. Масса, кг :
 - нивелира - 2,0;
 - футляра - 2,0;
 - штатива - 3,5.

Поверка № 1

Условие поверки. Ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира.

Выполнено ли условие первой поверки? _____

Как осуществить юстировку круглого уровня? _____

Поверка № 2

Условие поверки. Средняя горизонтальная нить сетки нитей зрительной трубы должна быть перпендикулярна оси вращения нивелира.

Отсчеты по рейке: $a_{II} =$ _____ ; $a_{LI} =$ _____ .

Выполнено ли условие второй поверки? _____

Как осуществить юстировку сетки нитей? _____

- 17 -

Поверка № 3

Условие поверки. Ось цилиндрического уровня и визирная ось зрительной трубы должны находиться в отвесных параллельных плоскостях при отвесном положении оси вращения нивелира.

Данные наблюдений: $b =$ _____ Контроль $\frac{b_{LI} + b_{II}}{2} = b \pm 3\text{мм}$
 $b_{LI} =$ _____ Допуск $|b_{LI} - b_{II}| \leq 8\text{мм}$
 $b_{II} =$ _____

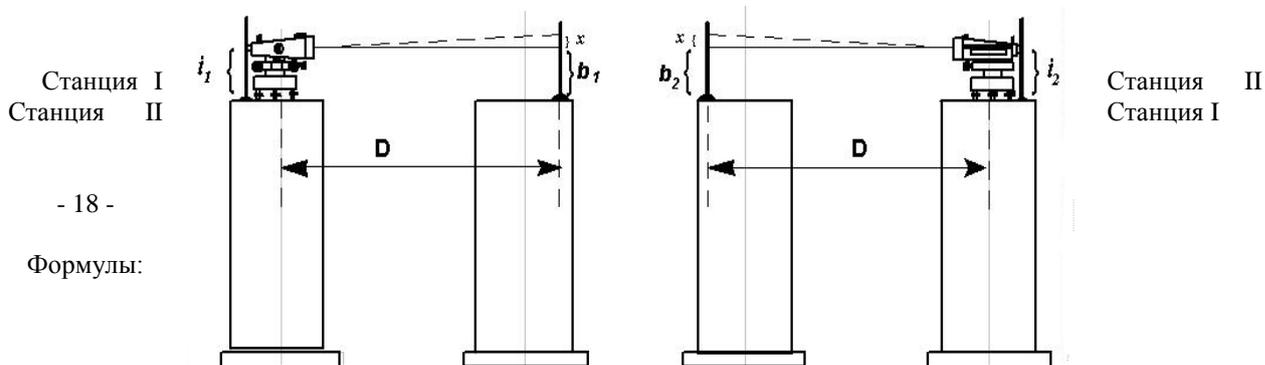
Выполнено ли условие поверки? _____

Как осуществить юстировку цилиндрического уровня? _____

Поверка № 4 (основная)

Условие поверки. Ось цилиндрического уровня должна быть параллельна визирной оси зрительной трубы.

Схема наблюдений



- 18 -

Формулы:

$$h_{II} = i_1 - b_1; \quad h_O = i_2 - b_2; \quad \text{Допуск } |x| \leq \frac{4D}{75};$$

$$x = \frac{h_{II} + h_O}{2}; \quad h = \frac{h_{II} - h_O}{2}; \quad b_0 = b_2 + x. \quad \text{Контроль } x = h_{II} - h.$$

После исправления уровня:

$$x' = h_{II} + h_K, \quad \text{где } h_K = i_3 - b_3, \quad |x'| \leq \frac{4D}{75}.$$

Журнал наблюдений и вычислений

№ стан-ций	№ то-чек	Отсчеты по рейке		Превы-шения ± h	Ср. пре-вышения ± h _{ср.}	Схема наблюдения Вычисление x	
		i	b				
						x = _____, мм	
						D = _____, м	
						$\frac{4D}{75} = \text{_____}, \text{мм}$	
						b ₀ = _____, мм	
		Нивелирование после исправления уровня					h = _____, мм
						x' = _____, мм	

Выполнено ли условие поверки? _____
 Как осуществить юстировку цилиндрического уровня? _____

Дата _____ 20__ г. Работу выполнил студент _____
(Фамилия, И.,О.)

- 19 -

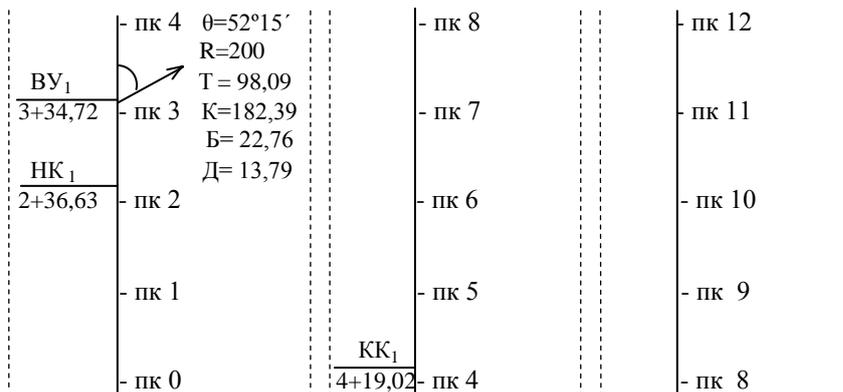
Лабораторная работа № 8

Подготовка пикетажного журнала для разбивки пикетажа по оси
Задание. Составить ведомость прямых и кривых. В соответствии с углов, начало и конец каждой круговой кривой с указанием элементов

1. Ведомость прямых и кривых

Но- мер уг – ла	У г л ы				Расстояния, м		
	Теодо- литного хода β (правые)	Поворотные углы трассы		Дирек- цион- ные	Румбы	Между верши- нами	Прямые вставки
		правые	левые				
	$\theta_{\text{п}}$	$\theta_{\text{л}}$	A	r	s	p	
1	2	3	4	5	6	7	8
НТ						334,72	236,63
1	127° 45'	52° 15'					
2							
3							
4							
КТ							
Конт- роль	$\Sigma\theta_{\text{п}}, \Sigma\theta_{\text{л}}$				$\Sigma s, \Sigma p$		
	$\Sigma\theta_{\text{п}} - \Sigma\theta_{\text{л}}$		$\alpha_{\text{к}} - \alpha_{\text{н}}$		$\Sigma s - \Sigma p$		
Формулы:	1) $\theta_{\text{п}} = 180^\circ - \beta$, 2) $\theta_{\text{л}} = \beta - 180^\circ$, 3) $\Sigma\theta_{\text{п}} - \Sigma\theta_{\text{л}} = \alpha_{\text{к}} - \alpha_{\text{н}}$						

2. Пикетажный журнал



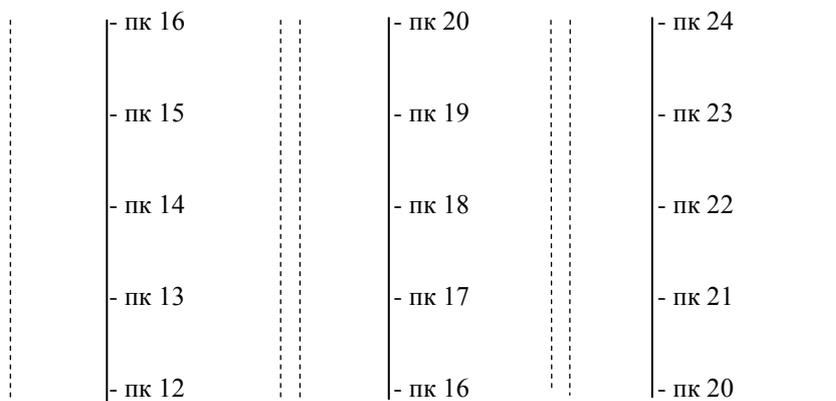
- 20 -

автомобильной дороги с круговыми кривыми.

пикетажным наименованием нанести в пикетажном журнале вершины закруглений.

Элементы закруглений	Пикетажное положение
----------------------	----------------------

Ра- ди- ус	Тан- генс	Кри- вая	До- мер	Бис- сек- триса	Начал кривых	Концов кривых	Вершин углов	Но- мер уг- ла
<i>R</i>	<i>T</i>	<i>К</i>	<i>Д</i>	<i>Б</i>	ПК(нк)	ПК(кк)	ПК(ву)	
9	10	11	12	13	14	15	16	17
							0	НТ
200	98,09	182,39	13,79	22,76	2+36,63	4+19,02	3+34,72	1
								2
								3
								4
								КТ
$2\Sigma T$		ΣD						
	ΣK		$\Sigma P + \Sigma K$			$2\Sigma T - \Sigma K$		
4) $L = \Sigma s - \Sigma D = \Sigma P + \Sigma K$; 5) $\Sigma D = 2\Sigma T - \Sigma K$. L – длина трассы								



- 21 -

ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа № 1

8. Что называется масштабом плана или карты?
9. Что называется численным масштабом плана или карты?
10. Перечислите стандартные численные масштабы топографических карт.
11. Расскажите принцип построения поперечного масштаба.
12. Приведите формулу наименьшего деления поперечного масштаба.
13. Что называется графической точностью?
14. Что называется точностью масштаба плана или карты?

Лабораторная работа № 2

5. Перечислите типы отсчетных устройств теодолитов.
6. Что называется ценой деления лимба?
7. Перечислите основные правила обращения с теодолитом.
8. Что называется эксцентриситетом алидады?

Лабораторная работа № 3

5. Расскажите о последовательности измерения горизонтального угла спо-собом приемов.

6. Почему горизонтальные углы измеряют при двух положениях вертикального круга?
7. Как учесть влияние центрировки и редуции на измеренный горизонтальный угол?
8. Почему недопустимо наводить зрительную трубу на Солнце без светофильтра?

Лабораторная работа № 4

6. Для какой цели служит теодолит?
7. Назовите типы теодолитов.
8. Назовите части теодолита.
9. Перечислите основные оси и плоскости теодолита и их взаимное расположение.
10. Что называется визирной и оптической осями зрительной трубы?

- 22 -

7. Из каких оптических компонентов состоят зрительные трубы с внутренним фокусированием?
15. Как подготовить зрительную трубу для наблюдений?
16. Как устранить параллакс сетки нитей зрительной трубы?
17. Что называется увеличением зрительной трубы и как оно определяется?
18. Что называется полем зрения зрительной трубы и как оно определяется?
19. Что является осью цилиндрического и круглого уровней?
20. Что понимают под чувствительностью уровня?
21. Перечислите условия поверки теодолита.
22. Как выполнить основную поверку теодолита и юстировку уровня при алидаде горизонтального круга?

Лабораторная работа № 5

11. Как ориентировать лимб горизонтального круга по линии местности?
12. Порядок работы на станции при наборе съемочных пикетов в процессе тахеометрической съемки местности.
13. Что называется местом нуля вертикального круга, как оно определяется и по каким формулам вычисляется?
14. Что называется углом наклона линии визирования и по каким формулам он вычисляется?
15. Как определяется коэффициент нитяного дальномера полевым способом?
6. По какой формуле вычисляется горизонтальное проложение линии, измеренной нитяным дальномером?
17. Что называется абсолютной, условной и относительной высотами?
18. Напишите формулы вычисления превышений, определяемых тригонометрическим нивелированием.

Лабораторная работа № 6

7. Расскажите о порядке работы на станции при проложении нивелирного хода.
8. Что называется разностью пятков (разностью высот нолей) нивелирной рейки?
9. Какое допускается колебание разности пятков и превышений на станции?
10. Какие точки нивелирного хода называют связующими и промежуточными?
11. По какой формуле вычисляется допустимая невязка нивелирного хода?
12. Что называется уклоном линии местности и по каким формулам он вычисляется?

- 23 -

Лабораторная работа № 7

7. Что называется поверкой и юстировкой технических средств измерений?
8. Перечислите условия проверок нивелира НЗ.
9. Как выполняется основная поверка нивелира НЗ?
10. Перечислите части нивелира НЗ.
11. Для чего у нивелира предназначен элевационный винт?
12. Как привести в отвесное положение ось вращения нивелира?

Лабораторная работа № 8

1. Что называется пикетом, плюсовой точкой?
2. Перечислите элементы круговой кривой и главные точки на кривой.
3. Назовите способы разбивки круговой кривой.
4. Как выполняется детальная разбивка закруглений способом прямоугольных координат?
5. Что называется профилем линии местности?
7. Что понимают под рабочей отметкой и как ее вычислить?

Контрольная работа по составлению совмещенного плана
теодолитной и тахеометрической съемок в масштабе 1:1000 с использованием геодезического панно Г.Ю.
Хунджуа
для студентов строительного и горного факультетов, изучающих дисциплину «Инженерная геодезия».
Магнитогорск, изд. МГТУ им. Г.И. Носова, 2001, 14 с.

Составители: ст. преподаватель В.Н. Хонякин, доц., к.т.н. И.И. Опалев

Рецензент проф., д.т.н. В.И. Пушкарев

государственный

© Магнитогорский

технический университет
им. Г.И. Носова, 2001

Задание. Составить топографический план в масштабе 1: 1000 с сечением рельефа горизонталями через 0,5 метра по данным журнала съемочных пикетов и абрисов теодолитной и тахеометрической съемок местности.

Основные процессы и их трудоемкость в процентах

1. Вычисление координат вершин теодолитных ходов..... 20
2. Обработка журнала съемочных пикетов 20
3. Построение сетки дециметровых квадратов и накладка вершин теодолитных ходов на план 10
4. Накладка на план съемочных пикетов, контуров и предметов местности 15
5. Интерполирование горизонталей 20
6. Вычерчивание топографического плана в карандаше и сдача работы 15

Задание выдано студ. _____
(группа)

_____ (Фамилия, И., О.)

Дата _____ 20 ____ г.

Вычисление высот вершин теодолитных ходов

Номера вершин теодолитных ходов	Превышения h , м	Отметки высот H , м	Номера вершин теодолитных ходов	Превышения h , м	Отметки высот H , м
6					
26	+ 2,07		26	- 6,06	
69	+ 5,45		38		
65	- 8,10				

Формулы и обозначения:

$$H_{26} = H_6 + 2,07; \quad H_{69} = H_{26} + 5,45; \quad H_{65} = H_{69} - 8,10; \quad H_{38} = H_{26} - 6,06;$$

$$MO = \frac{L + R - 180^\circ}{2};$$

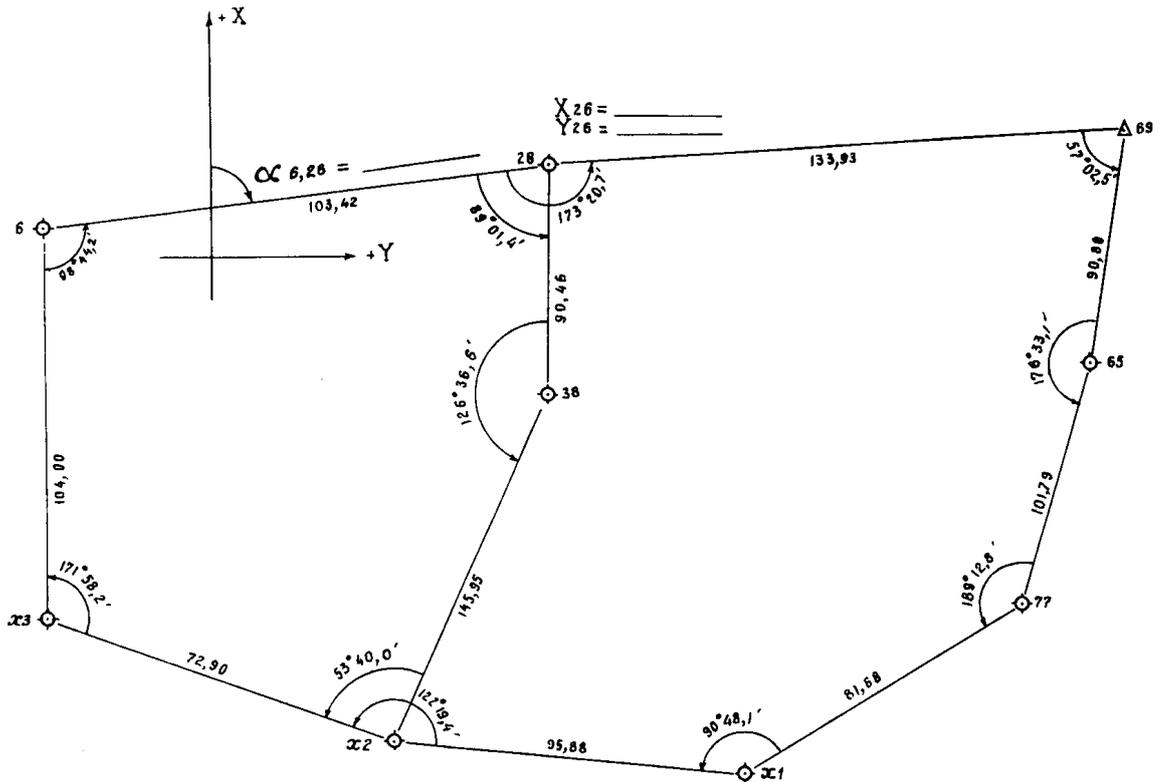
$$v = L - MO; \quad v = L - (MO + 360^\circ), \text{ если } L > 90^\circ; \quad d = n \cos^2 v; \quad h' = dtg v; \quad h = h' + i - l,$$

$H_{\text{ПИКЕТА}} = H_{\text{СТАНЦИИ}} + h$, где MO – место нуля вертикального круга; v – угол наклона линии визирования;

L, R – отсчеты по вертикальному кругу при его положении слева и справа; i – высота теодолита; l – высота визирной цели.

Примечание. Формулы для d, h' и d приведены для коэффициента нитяного дальномера $K = 100$.

СХЕМА ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ



ВЕДОМОСТЬ № 1
вычисления координат вершин замкнутого геодезического хода

№ вершин	Горизонтальные углы (правые)		Дирекционные углы α	Румбы r	Горизонтальные проложения d	Приращения координат (вычисленные)		Поправки в приращения координат		Приращения координат (исправленные)		Координаты		№ вершин
	измеренные (β)	исправленные (β_p)				$\pm \Delta x, м$	$\pm \Delta y, м$	$\pm v_{x, м}$	$\pm v_{y, м}$	$\pm \Delta x_0, м$	$\pm \Delta y_0, м$	$\pm X, м$	$\pm Y, м$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	Замкнутый геодезический ход от т. № 26 до т. № 26													
26	173° 20,7'				133,93									6
69	57° 02,5'				90,80									69
65	176° 33,1'				101,79									65
77	189° 12,8'				81,68									77
x_1	90° 48,1'				95,88									x_1
x_2	122° 19,4'				72,90									x_2
x_3	171° 58,2'				104,00									x_3
6	98° 44,2'				103,42									6
26				$P =$		$f_x =$	$f_y =$	$\Sigma v_{x, м}$	$\Sigma v_{y, м}$	0	0			26
$\Sigma \beta_n$														
$\Sigma \beta_T$														
f_β	$\Delta f_\beta = 1,0' \sqrt{n} = \pm \dots ; f_x = \Sigma \Delta x; f_y = \Sigma \Delta y; f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \pm \dots ; \frac{f_s}{P} = \frac{1}{2000} \leq \frac{1}{2000}$ $f_\beta = \Sigma \beta_n - \Sigma \beta_T; \Sigma \beta_n = \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n; \Sigma \beta_T = 180^\circ (n-2); v_{x_i} = \frac{-f_x}{P} d_i; v_{y_i} = \frac{-f_y}{P} d_i.$													

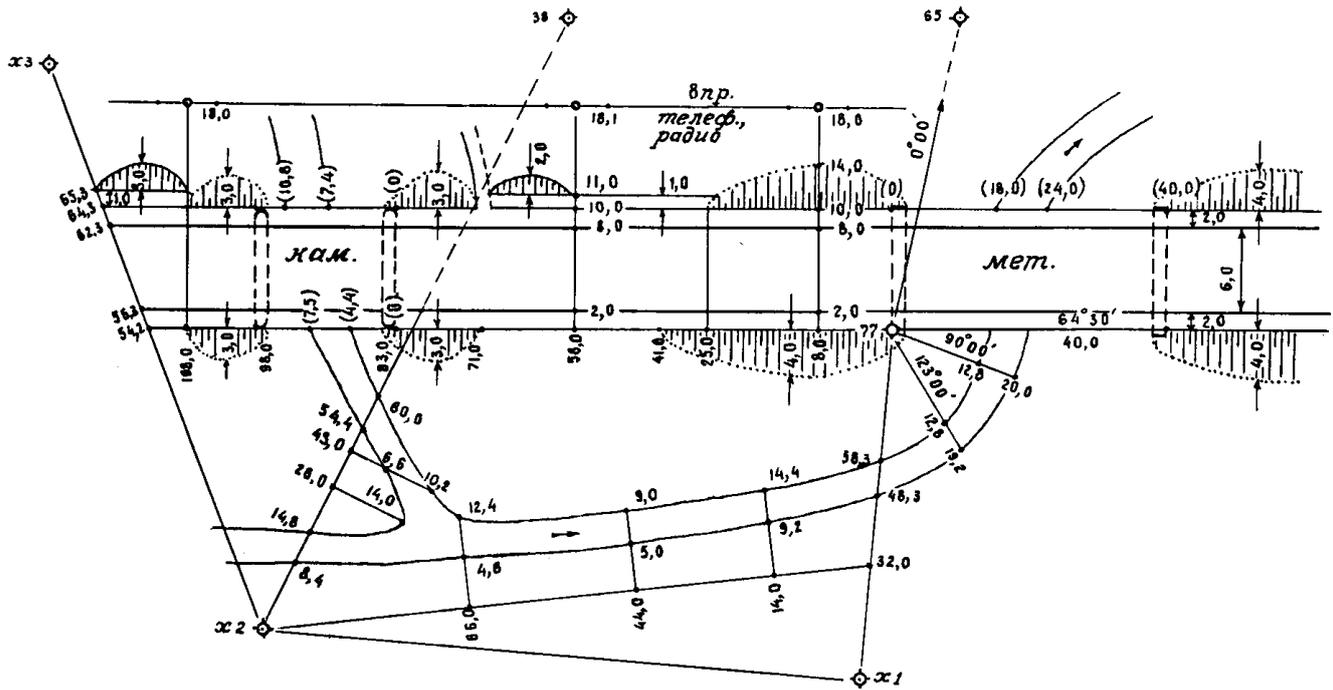
Вычислил студент _____ (Группа) _____ (Фамилия, И. О.) Дата _____ 20 ____ г.

ВЕДОМОСТЬ № 2
вычисления координат вершин диагонального геодезического хода

№ вершин	Горизонтальные углы (правые)		Дирекционные углы α	Румбы r	Горизонтальные проложения d	Приращения координат (вычисленные)		Поправки в приращения координат		Приращения координат (исправленные)		Координаты		№ вершин
	измеренные (β)	исправленные (β_p)				$\pm \Delta x, м$	$\pm \Delta y, м$	$\pm v_{x, м}$	$\pm v_{y, м}$	$\pm \Delta x_0, м$	$\pm \Delta y_0, м$	$\pm X, м$	$\pm Y, м$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	Диагональный геодезический ход от т. № 26 до т. № x_2													
26	89° 02,4'				90,46									6
38	126° 36,6'				145,95									38
x_2	53° 40,0'			$P =$		$\Sigma \Delta x =$	$\Sigma \Delta y =$	$\Sigma v_{x, м} =$	$\Sigma v_{y, м} =$	$\Sigma \Delta x_0 =$	$\Sigma \Delta y_0 =$			x_2
x_3					$X_k - X_n, Y_k - Y_n$									x_3
$\Sigma \beta_n$	$\Sigma \beta_n = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3;$ $\Sigma \beta_T = \alpha_n + 180^\circ n - \alpha_k;$ $f_\beta = \Sigma \beta_n - \Sigma \beta_T.$													
$\Sigma \beta_T$														
f_β	$f_x = \Sigma \Delta x - (X_k - X_n); f_y = \Sigma \Delta y - (Y_k - Y_n);$ $f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \pm \dots ; \frac{f_s}{P} = \frac{1}{1000} \leq \frac{1}{1000}.$													

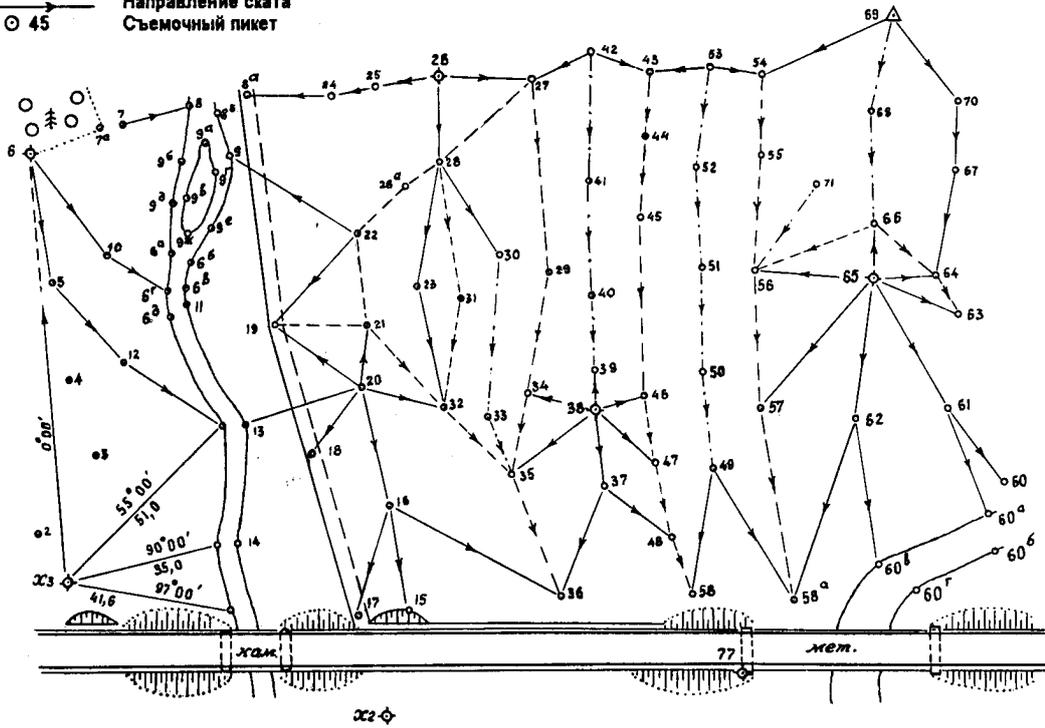
Вычислил студент _____ (Группа) _____ (Фамилия, И. О.) Дата _____ 20 ____ г.

А Б Р И С
теодолитной съёмки



А Б Р И С
тахометрической съёмки

- > Тальвер
- > Водораздел
- > Направление ската
- 45 Съёмочный пикет



ЖУРНАЛ СЪЁМОЧНЫХ ПИКЕТОВ

Но- мера стан- ций	Но- мера пикет- тов	Отсчёты по гори- зонтально- му кругу	Дально- мерные расстоя- ния n , см	Гори- зонт. проло- жения d , м	Отсчёты по вер- тикаль- ному кругу L	v	h'	l	h	H , м	Описание расположе- ния контур- ных точек (пикетов)
Станция № 6 $i = 1,38$											

	54	37 46	52		354 05			1,26			
--	----	-------	----	--	--------	--	--	------	--	--	--

ЖУРНАЛ СЪЁМОЧНЫХ ПИКЕТОВ

Но- мера стан- ций	Но- мера пике- тов	Отсчёты по гори- зонталь- ному кругу	Дально- мерные расстоя- ния n , см	Гори- зонт. проло- жения d , м	Отсчёты по вер- тикаль- ному кругу L	v	h'	l	h	H ,м	Описание расположе- ния контур- ных точек (пикетов)
69	55	25° 15'	77		354° 14'			1,38			
	52	29 30	89		355 52			1,44			
	68	358 45	45		355 32			1,22			
	67	342 06	63		354 04			1,32			
	70	311 30	27		354 19			1,14			
			Станция № 38 $i=1,42$								
			$R = 176^{\circ}31' \quad L = 3^{\circ}25' \quad MO = - 0^{\circ}02'$								
			Лимб ориентирован по линии 38 – x_2								
38	x_2	0° 00'									
	40	149 00	29		3° 05'			1,14			
	39	136 15	10		352 30			1,05			
	34	75 05	15		350 40			1,07			
	46	209 00	17		353 06			1,08			

ЖУРНАЛ СЪЁМОЧНЫХ ПИКЕТОВ

Но- мера стан- ций	Но- мера пике- тов	Отсчёты по гори- зонталь- ному кругу	Дально- мерные расстоя- ния n , см	Гори- зонт. проло- жения d , м	Отсчёты по вер- тикаль- ному кругу L	v	h'	l	h	H ,м	Описание расположе- ния контур- ных точек (пикетов)
38	45	169° 00'	57		1° 44'			1,28			
	48	299 31	37		352 46			1,18			
	49	273 00	33		355 46			1,17			
	57	251 00	39		355 20			1,20			
	32	56 30	25		356 04			1,12			
	58	300 08	54		354 23			1,27			
	33	69 30	21		355 55			1,10			
	16	22 02	39		356 26			1,20			
	17	4 45	66		355 54			1,33			
	15	1 30	59		355 50			1,30			
	35	13 15	20		349 08			1,10			
	37	315 15	18		351 42			1,08			
	36	325 16	48		353 54			1,24			
	47	275 10	18		350 04			1,09			

Контрольная работа по составлению совмещенного плана теодолитной и тахеометрической съемок в масштабе 1:1000 с использованием геодезического панно Г.Ю. Хунджа для студентов строительного и горного факультетов, изучающих дисциплину «Инженерная геодезия».

Составитель

Виктор Николаевич Хонякин

Издается полностью в авторской редакции

Тем.план 2001, поз.353

Лицензия ЛР № 020377 от 22.01.97

Подписано в печать 5.09.01

Плоская печать

Заказ

Усл.печ.л.1,0

Формат 60x84 1/16

Уч.-изд.л.1,05

Бумага тип.№ 1

Тираж 1200 экз.



Издательский центр МГУ им.Г.И.Носова
455000, Магнитогорск, пр.Ленина, 38
Полиграфический участок МГУ