

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский нефтяной колледж»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЕМОК РАЗЛИЧНЫМИ
МЕТОДАМИ, ГРАФИЧЕСКОЕ И ЦИФРОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

для реализации Программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

21.02.20 Прикладная геодезия
(технологический профиль профессионального образования)

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 21.02.20 Прикладная геодезия (утвержден Приказом Минпросвещения России от 26.07.2022 № 617, зарегистрирован в Минюсте России 31.08.2022 № 69867).

- Приказа Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05 августа 2020 г. «О практической подготовке обучающихся» (с изменениями и дополнениями).

- Учебного плана ППССЗ по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, утвержденного директором колледжа от 11 июня 2025 г.

- Положения о порядке разработки и утверждения в ГБПОУ «Пермский нефтяной колледж» образовательных программ среднего профессионального образования – программ подготовки специалистов среднего звена и их актуализации (обновления) от 16.11.2018.

Одобрено на заседании
Предметно-цикловой комиссии,
выпускающей студентов на государственную
итоговую аттестацию
Протокол № 09 от 16 июня 2025 г.

Рекомендована к утверждению
Методическим советом ГБПОУ «ПНК»
Заключение Методического совета Протокол № 10 от 16 июня 2025 г.

Разработчик:

ГБПОУ «ПНК»

Устюжанина Наталья Александровна, преподаватель первой квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ППСЗ	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся	118
ПРИЛОЖЕНИЕ В Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации	129
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Контрольно-оценочные средства для проведения экзамена по модулю	168

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности СПО в соответствии с ФГОС СПО 21.02.20 Прикладная геодезия, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26 июля 2022 г. N 617 (ред. от 03.07.2024), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 21 декабря 2020 года, регистрационный № 61607.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности *Выполнение топографических съёмок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов* и соответствующие ему профессиональные и общие компетенции:

Спецификация ПК/разделов профессионального модуля

Формируемые компетенции	Название раздела		
	Действия (дескрипторы)	Умения	Знания
ПК 2.1 Создавать планово-высотное съемочное обоснование с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть навыками в создании планово-высотного съемочного обоснования; 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать электронные методы измерений при топографических съемках; – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы создания планово-высотного съемочного обоснования; – геодезические электронные измерительные приборы и системы, используемые при топографических съемках;
ПК 2.2 Использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть навыками обработки разнородной топографической и картографической информации для целей составления и обновления топографических планов и карт; – оперативной передачи информации с применением облачных сервисов; – создания оригиналов топографических планов в соответствии с требованиями технических регламентов и инструкций 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы аэрокосмических съемок и геоинформационные технологии для картографирования территории; – выполнять топографические съемки, в том числе по материалам лазерного сканирования; – собирать и передавать данные с помощью облачных сервисов; – создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; – использовать компьютерные технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – геодезические электронные измерительные приборы и системы, используемые при топографических съемках; – требования картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам; – современные технологии и методы топографических съемок; – особенности применения облачных сервисов для оперативной передачи информации; – методика лазерного сканирования для создания топографических карт и планов; – возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ; – технологию визуального позиционирования;

			<ul style="list-style-type: none"> – современное геодезическое оборудование; – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ; – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.
<p>ПК 2.3 Выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть навыками выполнения полевых и камеральных работ по топографическим съемкам; – проведения топографических съемок с использованием современных приборов, оборудования и технологий; – разработки проекта съемочных работ; 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать электронные методы измерений при топографических съемках; – использовать материалы аэрокосмических съемок и геоинформационные технологии для картографирования территории; – выполнять топографические съемки, в том числе по материалам лазерного сканирования; – собирать и передавать данные с помощью облачных сервисов; – создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; – использовать компьютерные технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов; – выполнять топографическую съемку с использованием технологий визуального позиционирования; – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – геодезические электронные измерительные приборы и системы, используемые при топографических съемках; – требования картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам; – современные технологии и методы топографических съемок; – особенности применения облачных сервисов для оперативной передачи информации; – методика лазерного сканирования для создания топографических карт и планов; – возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ; – технологию визуального позиционирования; – современное геодезическое оборудование; – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для

		<p>разработки проекта съемочных работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<p>разработки проектов съемочных работ;</p> <p>требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.</p>
<p>ПК 2.4 Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть навыками обработки разнородной топографической и картографической информации для целей составления и обновления топографических планов и карт; – оперативной передачи информации с применением облачных сервисов; – проведения топографических съемок с использованием современных приборов, оборудования и технологий; – разработки проекта съемочных работ; – создания оригиналов топографических планов в соответствии с требованиями технических регламентов и инструкций 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы аэрокосмических съемок и геоинформационные технологии для картографирования территории; – собирать и передавать данные с помощью облачных сервисов; – создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; – использовать компьютерные технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов; – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – геодезические электронные измерительные приборы и системы, используемые при топографических съемках; – требования картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам; – современные технологии и методы топографических съемок; – особенности применения облачных сервисов для оперативной передачи информации; – методика лазерного сканирования для создания топографических карт и планов; – возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ; – технологию визуального позиционирования; – современное геодезическое оборудование; – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ; требования технических регламентов и инструкций по выполнению

			топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.
ПК 2.5 Собрать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть навыками создания планово-высотного съемочного обоснования; – обработки разнородной топографической и картографической информации для целей составления и обновления топографических планов и карт; – разработки проекта съемочных работ; 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ; – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.
ПК 2.6 Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов	Владеть навыками создания оригиналов топографических планов в соответствии с требованиями технических регламентов и инструкций	<ul style="list-style-type: none"> – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – по сформулированному заданию преподавателя обоснование выбора методов и способов решения профессиональных задач; – самостоятельное определение этапов решения задачи, составление плана действий, определение необходимых ресурсов, реализация составленного плана 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<ul style="list-style-type: none"> – Знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить. – Знать основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. – Знать актуальные стандарты выполнения работ в профессиональной и смежных областях. – Знать актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний информационных источников, применяемых для решения различных задач в профессиональной деятельности, планирования процесса поиска и приемов 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы аэрокосмических съемок и геоинформационные технологии для картографирования территории; 	<ul style="list-style-type: none"> – методы создания планово-высотного съемочного обоснования; – требования картографирования территории и проектирования

	<p>структурирования информации, форматов оформления результатов поиска информации</p>	<ul style="list-style-type: none"> – собирать и передавать данные с помощью облачных сервисов; – использовать компьютерные технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов; – выполнять топографическую съемку с использованием технологий визуального позиционирования; – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; 	<p>строительства к топографическим материалам;</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные технологии и методы топографических съемок; – особенности применения облачных сервисов для оперативной передачи информации; – методика лазерного сканирования для создания топографических карт и планов; – возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ; – технологию визуального позиционирования; –
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация интереса к будущей профессии; – планирование траектории профессионального развития и самообразования; – организация самостоятельной работы при изучении модуля; – осознанная презентация коммерческой идеи по организации собственного дела в рамках профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять топографические съемки, в том числе по материалам лазерного сканирования; – создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; 	<ul style="list-style-type: none"> – требования картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам; – современные технологии и методы топографических съемок; – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ; – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> – организация работы в бригаде с применением технологий группового и коллективного взаимодействия; – самоанализ, самооценка и коррекция результатов собственной работы 	<ul style="list-style-type: none"> – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<ul style="list-style-type: none"> – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ; – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок

			и камеральному оформлению оригиналов топографических планов
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> – грамотное изложение рефератов, докладов на профессиональные темы; – оформление документов по установленным требованиям; – уверенные выступления на семинарах и конференциях 	<ul style="list-style-type: none"> – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<ul style="list-style-type: none"> – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<ul style="list-style-type: none"> – осознает значимость своей профессиональной деятельности для различных сфер народного хозяйства; – разделяет принципы антикоррупционного поведения 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<ul style="list-style-type: none"> – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; – проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности, направленных на соблюдение принципов бережливого производства, ресурсосбережения и сохранения окружающей среды 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<ul style="list-style-type: none"> – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> – знание и осознанное применение средств профилактики перенапряжения в профессиональной деятельности; – сдача норм ГТО 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<ul style="list-style-type: none"> – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов

<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уверенное общение на профессиональные темы с применением профессиональной терминологии; – грамотное описание выполненных практических работ, формулировка выводов по результатам выполнения практических и лабораторных работ на основе использования нормативных документов; – понимание текстов на базовые профессиональные темы на государственном и иностранном языках 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<ul style="list-style-type: none"> – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов
--	--	---	--

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов:	852	
из них на освоение МДК:	366	
на практики учебную:	288	и производственную: <u>144</u>
самостоятельная работа:	24	
консультации:	12	
промежуточная аттестация	24	
в форме экзамена по		
модулю/квалификационного	6	
экзамена:		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЕМОК РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ, ГРАФИЧЕСКОЕ И ЦИФРОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем				Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	в т.ч., консультации, часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1-2.6	МДК 02.01. Технология топографических съемок	292	256	166	-	8	24	-	-	-
ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.6	МДК 02.02. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок	122	110	64	-	4	-	-	-	-
ПК 2.1-2.6	Учебная практика выполнение и оформление топографических съемок	288	288	-	-	-	-	-	288	-
ПК 2.1-2.6	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика	144	144	-	-	-	-	-	-	144
Промежуточная аттестация по: МДК 02.01: Экзамен, экзамен МДК 02.02: Экзамен, экзамен УП.02: дифференцированный зачет или экзамен ПП.02: дифференцированный зачет или экзамен ПМ.02.Э: экзамен по модулю		6								
Всего:		852	798	230	-	12	24	-	288	144

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЕМОК РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ, ГРАФИЧЕСКОЕ И ЦИФРОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Раздел 1. Технология топографических съемок		
Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК 02.01 Технология топографических съемок		
Тема 1.1 Чертежные шрифты и линии ГОСТ 2.303-68.	Содержание учебного материала: 1. Основные приемы и методы топографического черчения. Инструменты и принадлежности для топографического черчения, методы и приемы работы с ними. Чертежные бумаги, прозрачные заменители бумаг. Акварельные краски, технические приемы окрашивания.	2
	Практические, лабораторные занятия: ПР 1 Линии ГОСТ 2.303-68. Черчение карандашом на ватмане прямых и кривых линий различной толщины.	4
	ПР 2 Построение и вычерчивание сетки квадратов через 5мм, вертикальных линий и шкалы штрихов различного направления.	4
	ПР 3 Изучение и вычерчивание карандашом на миллиметровой бумаге прописных букв топографического шрифта.	4
	ПР 4. Изучение и вычерчивание тушью на альбомном листе прописных букв топографического шрифта.	6
	Самостоятельная работа обучающихся: СР 1 Вычертить в карандаше геометрические фигуры	2
	Практические, лабораторные занятия: ПР 5. Вычерчивание внесмасштабных условных знаков на чертежной бумаге с рамкой 164x116 тушью ПР 6. Вычерчивание площадных условных знаков на чертежной бумаге тушью. ПР 7. Вычерчивание элементов рельефа. ПР 8. Окраска площадей фигур механическим способом и способом лессировки. ПР 9. Вычерчивания и окрашивания условных знаков. Условные знаки гидрологии и гидрографии	2 2 2 4 4
Самостоятельная работа обучающихся: СР 2 Окраска площадей акварельными красками. СР 3 Начертить условные знаки населенных пунктов, производственных участков общественного пользования.	4 2	
Тема 1.3. Съёмочные геодезические сети	Содержание учебного материала: 1. Государственная геодезическая сеть, сети сгущения. Плановое и высотное съёмочное обоснование (ПВО) – назначение, способы построения, точность. Требования технических регламентов и инструкций по созданию ПВО	4
	2. Создание проекта производства съёмочных работ, сбор картографических материалов прошлых лет, вспомогательной документации, выписка исходных геодезических пунктов.	4
	3. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости. Назначение и виды теодолитных ходов. Привязка теодолитных ходов. Прямая, обратная, комбинированная засечки.	4
	4. Создание съёмочного обоснования с помощью спутниковых методов определения координат. Постобработка результатов спутниковых определений.	4

	5. Создание съёмочного обоснования с помощью электронных тахеометров.	4
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 10 Обработка результатов измерений длин линий мерными лентами. Обработка журналов результатов измерений светодальномерами. Вычисление среднего значения длины линии.	2
	ПР 11. Обработка журналов измерений горизонтальных и вертикальных углов. Решение обратной геодезической задачи «вручную» с применением микрокалькулятора.	4
	ПР 12. Создание плано-высотного обоснования с использованием теодолита.	8
	ПР 13. Обработка замкнутого теодолитного хода «вручную» с применением микрокалькулятора.	6
	ПР 14. Прокладка нивелирного хода IV класса	6
	ПР 15. Обработка нивелирного хода IV класса	4
	ПР 16 Построение плана теодолитного хода	6
	ПР 17. Проектирование съёмочного обоснования в виде теодолитного (полигонометрического) хода, при использовании спутниковых технологий, при использовании электронных тахеометров.	4
	ПР №18. Постобработка результатов спутниковых определений в программе TGO, в программе Leica Infinity.	6
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	СР 4 Подготовка к устному опросу по теме Съёмочные геодезические сети	2
	Содержание учебного материала:	
	Элементы ситуации, подлежащие съёмке. Условные знаки для топографических планов крупных масштабов. Требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съёмок.	4
	Съёмка застроенных территорий - способы съёмки, приборы и оборудование, технические допуски, последовательность съёмки, ведение абриса. Производство съёмки проезда и внутри квартала. Обмер габаритов зданий.	4
	Тахеометрическая съёмка - способы съёмки, приборы и оборудование, технические допуски, последовательность съёмки, ведение абриса. Обработка журнала тахеометрической съёмки. Вычисление координат и высот съёмочных пикетов.	4
	Наземная фототопографическая (фототеодолитная) съёмка. Стереотопографическая съёмка. Комбинированная аэрофототопографическая съёмка.	4
	Полевые работы по обновлению топографических планов и карт.	4
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 19. Вычисление координат точек местности, определенных способами – полярной засечкой, линейной засечкой, прямой угловой засечкой, обратной угловой засечкой.	6
	ПР 20. Тахеометрическая съёмка фрагмента местности теодолитом	10
	ПР 21. Построение плана тахеометрической съёмки	6
	ПР 22. Тахеометрическая съёмка фрагмента местности электронным тахеометром.	6
	ПР 23. Построение цифрового плана	4
	Практические, лабораторные занятия:	
Тема 1.5. Компьютерная графика	ПР 24. Создание рабочего файла и размещение в нем заготовки с образцом оформления.	4

	ПР № 25. Шрифтовое оформление карт. Конструирование картографических шрифтов «Остовный курсив» средствами AutoCad.	4
	ПР № 26. Методика построения условных знаков в среде Autocad.	4
	ПР № 27. Составление фрагмента карты масштаба 1:500	6
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	СР 5 Построение условных знаков в среде Autocad.	2
Тема 1.6. Нивелирование поверхности	Содержание учебного материала:	
	Нивелирование поверхности. Цели. Нивелирование по квадратам	2
	Обработка полевых измерений. Вычисление высот. Составление плана	2
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 28. Обработка результатов нивелирования по квадратам	2
ЭКЗАМЕН	Консультация	2
	Экзамен	6
Тема 1.7. Общие вопросы фототопографии	Содержание учебного материала:	
	Фототопография и её задачи. Аэрофототопографическая съемка	2
Тема 1.8. Оборудование и основные технологические процессы обработки	Содержание учебного материала:	
	Фотограмметрические сканеры. Аналитические и цифровые стереофотограмметрические станции	2
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 29. Основные этапы аналитической обработки снимков	4
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	СР 6 Подготовка к устному опросу по теме Оборудование и основные технологические процессы обработки	2
Тема 1.9. Фототриангуляция	Содержание учебного материала:	
	Назначение, сущность и классификация пространственной фототриангуляции.	2
	Маршрутная и блочная фототриангуляция	2
Тема 1.10 Трансформирование снимков	Содержание учебного материала:	
	Цель и способы трансформирования снимков	2
	Ортофототрансформирование.	2
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР № 30. Графическое трансформирование снимков	4
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	СР 7 Трансформирование снимков	4
Тема 1.11. Дешифрирование снимков	Содержание учебного материала:	
	Общие вопросы дешифрирования. Дешифровочные признаки	2
	Топографическое дешифрирование. Дешифрирование топографических объектов.	2
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 31. Изучение «Руководства по дешифрированию снимков при топографической съемке и обновлению карт масштабов 1:2000 и 1:5000»	6
	Самостоятельная работа обучающихся:	

	СР 8 Дешифрирование снимков	4
Тема 1.12. Применение аэрофототопографической съемки при создании топографических карт	Содержание учебного материала:	
	Назначение карт и планов, требования к их точности.	2
	Проектирование аэрофотосъемочных работ.	2
	Фотограмметрическая обработка аэроснимков. Создание оригинала карты.	2
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 32. Определение координат ОП (обратная засечка, прямая засечка, полярный способ)	2
	ПР 33. Определение координат ОП (обратная засечка, прямая засечка, полярный способ)	2
	ПР 34. Оформление ОП на лицевой и обратной сторонах аэрофотоснимка	2
	ПР 35. Расчет параметров аэрофотосъемки	4
	ПР 36. Определение масштаба аэроснимка.	2
ПР 37. Определение длин линий по аэроснимку	2	
Тема 1.13 Обновление топографических карт	Содержание учебного материала:	
	Цель и задачи обновления карт Анализ степени современности карты.	2
	Виды и методы обновления карты. Материалы картографического значения	2
	Практические, лабораторные занятия:	
ПР 38. Составление технологической схемы обновления карты заданного района	4	
Тема 1.14. Наземная фототопографическая съемка	Содержание учебного материала:	
	Общая характеристика наземной фототопографической съемки.	2
	Технологическая схема наземной фототопографической съемки	2
	Практические, лабораторные занятия:	
ПР 39. Технологическая схема наземной фототопографической съемки	4	
Тема 1.15. Прикладная фотограмметрия	Самостоятельная работа обучающихся:	
	Применение аэрофототопографической и фототопографической съемки для решения специальных задач	2
Тема 1.16. Космическая съемка	Содержание учебного материала:	
	Применение космических снимков для создания топографических и тематических карт.	2
	Особенность фотограмметрической обработки космических снимков	2
	Самостоятельная работа обучающихся:	
СР 9 Подготовка к устному опросу по теме Космическая съемка	2	
ЭКЗАМЕН	Консультация	2
	Экзамен	6
Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок		
МДК.02.02 Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок		
	Содержание учебного материала:	

Тема 2.1 Графическое и цифровое оформление топографических съемок	Графическое составление топографического плана. Разграфка и номенклатура топографических планов. Рамки планов и координатные линии. Построение координатной сетки. Нанесение на план пикетных точек ситуации и рельефа. Вычерчивание контуров. Проведение горизонталей. Требования технических регламентов и инструкций к оформлению планов.	4
	Технология создания цифровых топографических планов (ЦТП). Вид электронных карт. Процессы цифрового картографирования. Требования к описанию цифровой картографической информации. Структура и содержание ЦТП, метрика, семантика. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации.	2
	Автоматизированная обработка результатов тахеометрической съёмки, выполненной электронными тахеометрами в системе КРЕДО ДАТ.	2
	Создание цифрового топографического плана тахеометрической съёмки в системе КРЕДО ТОПОПЛАН.	4
	Камеральные работы по обновлению топографических планов и карт	4
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 1 Отрисовка плана застроенной территории в масштабе 1:500 по материалам полевых работ: Вычисление координат точек съёмочного обоснования. Вычисление координат точек ситуации. Обработка журнала технического нивелирования и вычисление отметок точек ситуации из технического и тригонометрического нивелирования. Построение координатной сетки и наклада точек съёмочного обоснования и ситуации на план по координатам. Нанесение на план ситуации по абрису. Рисовка рельефа	10
ПР 2. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в системе КРЕДО ТОПОПЛАН	10	
Тема 2.2 Компьютерные технологии для создания оригиналов топографических планов	Содержание учебного материала:	
	Обзор программного обеспечения для создания цифровых топографических карт и планов. Оперативная передача информации с применением облачных сервисов	4
	Технология создания цифрового топографического плана в программе GeoniCS	2
	Геоинформационные и аэрокосмические технологии обновления картографического фонда страны.	4
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 3. Передача полевых материалов съёмки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе GeoniCS.	8
	ПР 4. Передача полевых материалов съёмки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе Arcview (исходный файл измерений с электронного тахеометра).	8
ПР 5. Передача полевых материалов съёмки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:1000 в программе Topocad (исходный файл измерений с электронного тахеометра).	4	
ЭКЗАМЕН	Консультация	2
	Экзамен	6
Тема 2.3. Создание оригиналов топографических планов в программе КРЕДО ТОПОГРАФ	Содержание учебного материала:	
	Создание цифрового топографического плана тахеометрической съёмки в системе КРЕДО ТОПОГРАФ.	4
	Практические, лабораторные занятия:	

	ПР 6 Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе КРЕДО ТОПОГРАФ	10
Тема 2.4. Создание оригиналов топографических планов в программе AutoCAD	Содержание учебного материала:	
	Создание цифрового топографического плана тахеометрической съёмки в системе AutoCAD.	4
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 7 Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе AutoCAD	10
Тема 2.5. Создание оригиналов топографических планов в программе nanoCAD	Содержание учебного материала:	
	Создание цифрового топографического плана тахеометрической съёмки в системе nanoCAD.	4
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 8 Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе nanoCAD	10
Тема 2.6. Создание оригиналов топографических планов в программе QGIS	Содержание учебного материала:	
	Создание цифрового топографического плана тахеометрической съёмки в системе nanoCAD.	4
	Практические, лабораторные занятия:	
	ПР 9 Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе QGIS	16
Экзамен	Консультация	2
	Экзамен	6
Учебная практика Виды работ Создание планово-высотного обоснования Тахеометрическая съёмка Решение прикладных задач Камеральная обработка результатов измерений сетей съёмочного обоснования в программном комплексе КРЕДО Составление цифрового топографического плана в программе КРЕДО ТОПОПЛАН		288
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ 1 Выполнение комплекса полевых и камеральных работ при создании планово-высотного съёмочного обоснования. 2 Выполнение топографических съёмок различными методами. 3 Оценка и анализ качества полевых работ. 4 Обработка полевых данных и создание карты и плана в специальных программных продуктах.		144
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю		6
ВСЕГО:		852

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий», лаборатория «Топографических работ», лаборатория «Фотограмметрии и дистанционного зондирования земли».

- рабочее место преподавателя
- комплект посадочных мест по количеству обучающихся
- учебная доска
- комплект учебно-методических пособий по дисциплине
- раздаточный материал
- компьютер преподавателя;
- принтер черно-белый лазерный;
- сканер.
- колонки;
- мультимедийный проектор;
- проекционный экран;
- многофункциональный комплекс преподавателя
- технические средства обучения (средства ИКТ): компьютеры (рабочие станции с CD ROM (DVD ROM); рабочее место педагога с модемом, одноранговая локальная сеть кабинета, Интернет со скоростью информационного обмена 100 Мбит/с)
- периферийное оборудование и оргтехника (принтер на рабочем месте педагога, сканер на рабочем месте педагога, копировальный аппарат, гарнитура, веб-камера, цифровой фотоаппарат, проектор и экран), вспомогательное оборудование
- компьютеры на рабочих местах с системным программным обеспечением, системами программирования и прикладным программным обеспечением по каждой теме программы учебной дисциплины
- расходные материалы: бумага, картриджи для принтера и копировального аппарата, диск для записи (CD-R или CD-RW)
- Геодезические приборы: теодолиты Т-30, нивелиры: Н-3; тахеометры.
- Штатив нивелирный.
- Штатив универсальный.
- отвес.
- Спутниковое оборудование.
- Принадлежности к геодезическим приборам: вешки, отражатели, визирные цели, рейки нивелирные
- телескопические, рулетки 30-метровые, лазерные рулетки. Информационные стенды.
- Программное обеспечение общего и профессионального назначения.

3.2 Методическое обеспечение профессионального модуля

- «Методические указания по выполнению практических работ»
- «Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы»
- оценочные средства для проведения текущего контроля знаний студентов и промежуточной аттестации

Программное обеспечение на рабочих местах и компьютере преподавателя:

- операционная система Windows (версий: Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8.1 или Windows 10)
- офисный пакет MS Office (версий 2003, 2007, 2010, 2013 или 2016, включая MS Access)
- браузеры (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera)
- Программное обеспечение профессионального назначения.

3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кравченко, Ю. А. Геодезия : учебник / Ю.А. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 344 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013907-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2186225>. – Режим доступа: по подписке

2. Ильященко, А. А. Топографическая подготовка : учебное пособие / А. А. Ильященко, А. Н. Ковальчук. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 247 с. — (Высшее образование: Специалист). - ISBN 978-5-16-018066-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2118063>. – Режим доступа: по подписке.

3. Кузнецов, О. Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О. Ф. Кузнецов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-9729-0514-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168496>. – Режим доступа: по подписке.
4. Лебедев П.Е. Топографическое черчение: Учебник для техникумов- М.: Альянс, 2020.-382 с.
5. Кузнецов, О. Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О. Ф. Кузнецов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-9729-0514-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168496>. – Режим доступа: по подписке.
6. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоля. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 112 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-810-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/216937> . – Режим доступа: по подписке.
7. Шульгина, О. В. Картография с основами топографии : словарь-справочник : учебное пособие / О. В. Шульгина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 229 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017312-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1842521>. – Режим доступа: по подписке.
8. Браверман, Б. А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий : учебное пособие / Б. А. Браверман. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-0224-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989422>. – Режим доступа: по подписке.
9. Шпаков, П. С. Маркшейдерско-топографическое черчение : учебное пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 288 с. - ISBN 978-5-7638-2837-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/507383>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Старчиков, С. А. Спутниковая аэронавигация : учебное пособие для СПО / С. А. Старчиков. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0945-3, 978-5-4497-0792-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/100159>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Дьяков, Б. Н. Геодезия : учебник для спо / Б. Н. Дьяков, А. А. Кузин, В. А. Вальков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-9553-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200453> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Левитская, Т. И. Геодезия : учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская ; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1127-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104897>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Азаров, Б. Ф. Геодезическая практика : учебное пособие для спо / Б. Ф. Азаров, И. В. Карелина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9472-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195477> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии : учебное пособие для спо / В. И. Стародубцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-9099-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184177> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Соловьев, А. Н. Основы геодезии и топографии / А. Н. Соловьев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-507-44730-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238823> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:10000, 1:25000, Полевые работы, М., Недра, 1978г. - 81с.
8. Руководство по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500, Москва, Недра, 1982г. – 98с.
9. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com/>
11. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>
12. Инженерная геодезия: Учебник/ФедотовГ.А., 6-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 479 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010346-4
13. Михайлов А. П., Чибуничев А. Г., Фотограмметрия, Москва: Издательство МИИГАиК, 2016 – 292с.
14. Захаров А. И. Геодезические приборы: Справочник. – М.: Недра, 2017. – 314 с.
15. Гиршберг, М. А. Геодезия : учебник / М.А. Гиршберг. - Изд. стереротип. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006351-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966516> (дата обращения: 25.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

	<ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы аэрокосмических съемок и геоинформационные технологии для картографирования территории; – выполнять топографические съемки, в том числе по материалам лазерного сканирования; – собирать и передавать данные с помощью облачных сервисов; – создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; – использовать компьютерные технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов; – выполнять топографическую съемку с использованием технологий визуального позиционирования; – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<p>Практическая работа, виды работ на практике</p>
<p>ПК 2.4 Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – геодезические электронные измерительные приборы и системы, используемые при топографических съемках; – требования картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам; – современные технологии и методы топографических съемок; – особенности применения облачных сервисов для оперативной передачи информации; – методика лазерного сканирования для создания топографических карт и планов; – возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ; – технологию визуального позиционирования; – современное геодезическое оборудование; – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ; 	<p>Устный опрос, тестирование, практическая работа, экзамен</p>

	<p>требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы аэрокосмических съемок и геоинформационные технологии для картографирования территории; – собирать и передавать данные с помощью облачных сервисов; – создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; – использовать компьютерные технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов; <p>применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов</p>	<p>Ситуационная задача, практическая работа</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть навыками обработки разнородной топографической и картографической информации для целей составления и обновления топографических планов и карт; – оперативной передачи информации с применением облачных сервисов; – проведения топографических съемок с использованием современных приборов, оборудования и технологий; – разработки проекта съемочных работ; создания оригиналов топографических планов в соответствии с требованиями технических регламентов и инструкций 	<p>Практическая работа, виды работ на практике</p>
<p>ПК 2.5 Собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ; <p>требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; 	<p>Устный опрос, тестирование, практическая работа, экзамен</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть навыками создания планово-высотного съемочного обоснования; – обработки разнородной топографической и картографической информации для целей составления и обновления топографических планов и карт; разработки проекта съемочных работ; 	<p>Ситуационная задача, практическая работа</p> <p>Практическая работа, виды работ на практике</p>
<p>ПК 2.6 Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок</p>	<p>Знать:</p> <p>требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.</p>	<p>Устный опрос, тестирование, практическая работа, экзамен</p>

и камеральному оформлению оригиналов топографических планов	<p>Уметь: применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов</p> <p>Владеть навыками создания оригиналов топографических планов в соответствии с требованиями технических регламентов и инструкций</p>	<p>Ситуационная задача, практическая работа</p> <p>Практическая работа, виды работ на практике</p>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p>Знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>Знать основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Знать актуальные стандарты выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>Знать актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Умения:</p> <p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части.</p> <p>Правильно определить и найти информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p>Составить план действия.</p> <p>Определить необходимые ресурсы.</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Реализовать составленный план.</p> <p>Оценить результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Действия:</p> <p>Распознавать сложные проблемы в знакомых ситуациях. Выделять сложные составные части проблемы и описывать её причины и ресурсы, необходимые для её решения в целом. Определять потребность в информации и предпринимать усилия для её поиска.</p> <p>Выделять главные и альтернативные источники нужных ресурсов. Разрабатывать детальный план действий и придерживаться его. Качество результата, в целом, соответствует требованиям.</p> <p>Оценивать результат своей работы, выделять в нём сильные и слабые стороны.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, текущий контроль в форме: устный опрос; контрольные работы по темам, защиты практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка отчетов и презентационного материала прохождения учебной и производственной практики</p>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – Знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить. – Знать основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. – Знать актуальные стандарты выполнения работ в профессиональной и смежных областях. – Знать актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах. 	<p>Экспертное наблюдение за организацией практических работ, распределением обязанностей в бригаде, оценка результатов совместной деятельности</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением и защитой практических профессиональных работ, оценка выступлений и представленного материала на семинарах, конференциях</p>

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	<p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – по сформулированному заданию преподавателя обоснование выбора методов и способов решения профессиональных задач; самостоятельное определение этапов решения задачи, составление плана действий, определение необходимых ресурсов, реализация составленного плана 	
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы создания планово-высотного съемочного обоснования; – требования картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам; – современные технологии и методы топографических съемок; – особенности применения облачных сервисов для оперативной передачи информации; – методика лазерного сканирования для создания топографических карт и планов; – возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ; – технологию визуального позиционирования; 	<p>Экспертное наблюдение за соблюдением норм экологической безопасности при выполнении практических работ, прохождения учебной практики</p> <p>Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе беседы, анализ полученных результатов при участии студентов в спортивных мероприятиях</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы аэрокосмических съемок и геоинформационные технологии для картографирования территории; – собирать и передавать данные с помощью облачных сервисов; – использовать компьютерные технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов; – выполнять топографическую съемку с использованием технологий визуального позиционирования; использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; 	

	демонстрация знаний информационных источников, применяемых для решения различных задач в профессиональной деятельности, планирования процесса поиска и приемов структурирования информации, форматов оформления результатов поиска информации	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – требования картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам; – современные технологии и методы топографических съемок; – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ; – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов 	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, текущий контроль в форме: устный опрос; контрольные работы по темам, защиты практических работ Экспертное наблюдение за выполнением практических работ Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка отчетов и презентационного материала прохождения учебной и производственной практики
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – выполнять топографические съемки, в том числе по материалам лазерного сканирования; – создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; 	
	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация интереса к будущей профессии; – планирование траектории профессионального развития и самообразования; – организация самостоятельной работы при изучении модуля; осознанная презентация коммерческой идеи по организации собственного дела в рамках профессиональной деятельности	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ; – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов 	Экспертное наблюдение за организацией практических работ, распределением обязанностей в бригаде, оценка результатов совместной деятельности Экспертное наблюдение за выполнением и защитой практических профессиональных работ, оценка выступлений и представленного материала на семинарах, конференциях Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными 	

	<p>методами и оформление оригиналов топографических планов</p> <p>применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов</p>	
	<p>– организация работы в бригаде с применением технологий группового и коллективного взаимодействия;</p> <p>самоанализ, самооценка и коррекция результатов собственной работы</p>	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p>Знать:</p> <p>– требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов</p>	<p>Экспертное наблюдение за соблюдением норм экологической безопасности при выполнении практических работ, прохождения учебной практики</p> <p>Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе беседы, анализ полученных результатов при участии студентов в спортивных мероприятиях</p>
	<p>Уметь:</p> <p>применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов</p>	
	<p>– грамотное изложение рефератов, докладов на профессиональные темы;</p> <p>– оформление документов по установленным требованиям;</p> <p>уверенные выступления на семинарах и конференциях</p>	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<p>Знать:</p> <p>– требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, текущий контроль в форме: устный опрос; контрольные работы по темам, защиты практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка отчетов и презентационного материала прохождения учебной и производственной практики</p>
	<p>Уметь</p> <p>– использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ;</p> <p>– применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов</p>	
	<p>– осознает значимость своей профессиональной деятельности для различных сфер народного хозяйства;</p> <p>– разделяет принципы антикоррупционного поведения</p>	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Знать:</p> <p>требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов</p>	<p>Экспертное наблюдение за организацией практических работ, распределением обязанностей в бригаде, оценка результатов совместной деятельности</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением и защитой практических профессиональных работ, оценка выступлений и</p>
	<p>Уметь:</p> <p>– использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ;</p> <p>– применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство</p>	

	<p>топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов</p> <p>демонстрация знаний правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</p> <p>проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности, направленных на соблюдение принципов бережливого производства, ресурсосбережения и сохранения окружающей среды</p>	<p>представленного материала на семинарах, конференциях</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики</p>
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов 	<p>Экспертное наблюдение за соблюдением норм экологической безопасности при выполнении практических работ, прохождения учебной практики</p> <p>Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе беседы, анализ полученных результатов при участии студентов в спортивных мероприятиях</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	
	<ul style="list-style-type: none"> – знание и осознанное применение средств профилактики перенапряжения в профессиональной деятельности; – сдача норм ГТО 	
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов 	<p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, текущий контроль в форме: устный опрос; контрольные работы по темам, защиты практических работ</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ; – применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок различными методами и оформление оригиналов топографических планов 	
	<ul style="list-style-type: none"> – уверенное общение на профессиональные темы с применением профессиональной терминологии; – грамотное описание выполненных практических работ, формулировка выводов по результатам выполнения практических и лабораторных работ на основе использования нормативных документов; – понимание текстов на базовые профессиональные темы на государственном и иностранном языках 	

5 ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ППСЗ

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЕМОК РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ, ГРАФИЧЕСКОЕ И ЦИФРОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ** может быть использована для обучения по специальностям укрупненной группы профессий и специальностей 21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Перечень практических работ по МДК 02.01. Технология топографических съемок

№ п/п	Содержание практических работ	Количество часов
1.	Практическая работа № 1. Линии ГОСТ 2.303-68. Черчение карандашом на ватмане прямых и кривых линий различной толщины.	4
2.	Практическая работа № 2. Построение и вычерчивание сетки квадратов через 5мм, вертикальных линий и шкалы штрихов различного направления.	4
3.	Практическая работа № 3. Изучение и вычерчивание карандашом на миллиметровой бумаге прописных букв топографического шрифта.	4
4.	Практическая работа № 4. Изучение и вычерчивание тушью на альбомном листе прописных букв топографического шрифта.	6
5.	Практическая работа № 5. Вычерчивание внесмасштабных условных знаков на чертежной бумаге с рамкой 164x116 тушью	2
6.	Практическая работа № 6. Вычерчивание площадных условных знаков на чертежной бумаге тушью.	2
7.	Практическая работа № 7. Вычерчивание элементов рельефа.	2
8.	Практическая работа № 8. Окраска площадей фигур механическим способом и способом лессировки.	4
9.	Практическая работа № 9. Вычерчивания и окрашивания условных знаков. Условные знаки гидрологии и гидрографии	4
10.	Практическая работа № 10. Обработка результатов измерений длин линий мерными лентами. Обработка журналов результатов измерений светодальномерами. Вычисление среднего значения длины линии.	2
11.	Практическая работа №11. Обработка журналов измерений горизонтальных и вертикальных углов. Решение обратной геодезической задачи «вручную» с применением микрокалькулятора.	4
12.	Практическая работа № 12. Создание планово-высотного обоснования с использованием теодолита.	8
13.	Практическая работа № 13. Обработка замкнутого теодолитного хода «вручную» с применением микрокалькулятора.	6
14.	Практическая работа № 14. Прокладка нивелирного хода IV класса	6
15.	Практическая работа № 15. Обработка нивелирного хода IV класса	4
16.	Практическая работа № 16. Построение плана теодолитного хода	6
17.	Практическая работа № 17. Проектирование съёмочного обоснования в виде теодолитного (полигонометрического) хода, при использовании спутниковых технологий, при использовании электронных тахеометров.	4
18.	Практическая работа № 18. Постобработка результатов спутниковых определений в программе TGO, в программе Leica Infinity.	6
19.	ПР 19.Вычисление координат точек местности, определенных способами – полярной засечкой, линейной засечкой, прямой угловой засечкой, обратной угловой засечкой.	6
20.	ПР 20. Тахеометрическая съемка фрагмента местности теодолитом	10
21.	ПР 21. Построение плана тахеометрической съемки	6
22.	ПР 22. Тахеометрическая съемка фрагмента местности электронным тахеометром.	6
23.	ПР 23. Построение цифрового плана	4
24.	ПР 24. Создание рабочего файла и размещение в нем заготовки с образцом оформления.	4
25.	ПР № 25. Шрифтовое оформление карт. Конструирование картографических шрифтов «Основной курсив» средствами AutoCad.	4
26.	ПР № 26. Методика построения условных знаков в среде Autocad.	4
27.	ПР № 27. Составление фрагмента карты масштаба 1:500	6
28.	ПР 28. Обработка результатов нивелирования по квадратам	2
29.	ПР 29. Основные этапы аналитической обработки снимков	4
30.	ПР № 30. Графическое трансформирование снимков	4

31.	ПР 31. Изучение «Руководства по дешифрированию снимков при топографической съемке и обновлению карт масштабов 1:2000 и 1:5000»	6
32.	ПР 32. Определение координат ОП (обратная засечка, прямая засечка, полярный способ)	2
33.	ПР 33. Определение координат ОП (обратная засечка, прямая засечка, полярный способ)	2
34.	ПР 34. Оформление ОП на лицевой и обратной сторонах аэрофотоснимка	2
35.	ПР 35. Расчет параметров аэрофотосъемки	4
36.	ПР 36. Определение масштаба аэроснимка.	2
37.	ПР 37. Определение длин линий по аэроснимку	2
38.	ПР 38. Составление технологической схемы обновления карты заданного района	4
39.	ПР 39. Технологическая схема наземной фототопографической съемки	4
	Всего	166

Практическая работа № 1

Раздел: Технология топографических съемок

Тема 1.1 Чертежные шрифты и линии ГОСТ 2.303-68.:

Количество часов: 4

Цель: *формирование умений разметки и черчения карандашом линий одинаковой толщины.*

Задание: вычертить карандашом на ватмане прямые и кривые линии различной толщины.

Ход работы:

На формате А4 выполнить внутреннюю рамку чертежа. Начертить основную надпись. На том же формате выполнить задание (рис.1) в соответствии с таблицей 1.

Все чертежи выполняются линиями по ГОСТ 2.303-68, который устанавливает основные линии и их начертания (таблица 1).

На одном чертеже толщина однопетельных линий должна быть одинаковой. Толщина всех типов линий зависит от толщины сплошной толстой, основной линии, которая выбирается в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от формата чертежа, величины и сложности изображения, а также от назначения чертежа.

В таблице 1 показано применение различных типов линий на чертеже в зависимости от их назначения.

Таблица 1 – Линии чертежей

Наименование	Начертание	Толщина	Основное назначение
Сплошная толстая основная		S	Линии видимого контура, линии контура вынесенного сечения
Сплошная тонкая		$\frac{s}{3} \dots \frac{s}{2}$	Линии контура наложенного сечения, размерные и выносные линии, штриховка
Сплошная волнистая		$\frac{s}{3} \dots \frac{s}{2}$	Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза
Штриховая		$\frac{s}{3} \dots \frac{s}{2}$	Линии невидимого контура
Штрихпунктирная тонкая		$\frac{s}{3} \dots \frac{s}{2}$	Линии осевые и центровые
Штрихпунктирная утолщенная		$\frac{s}{2} \dots \frac{2}{3}s$	Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью
Разомкнутая		S...1,5S	Линии сечений www.oamarkova.ru
Сплошная тонкая с изломами		$\frac{s}{3} \dots \frac{s}{2}$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		$\frac{s}{3} \dots \frac{s}{2}$	Линии сгиба на развертках, линии для изображения развертки, совмещенной с видом

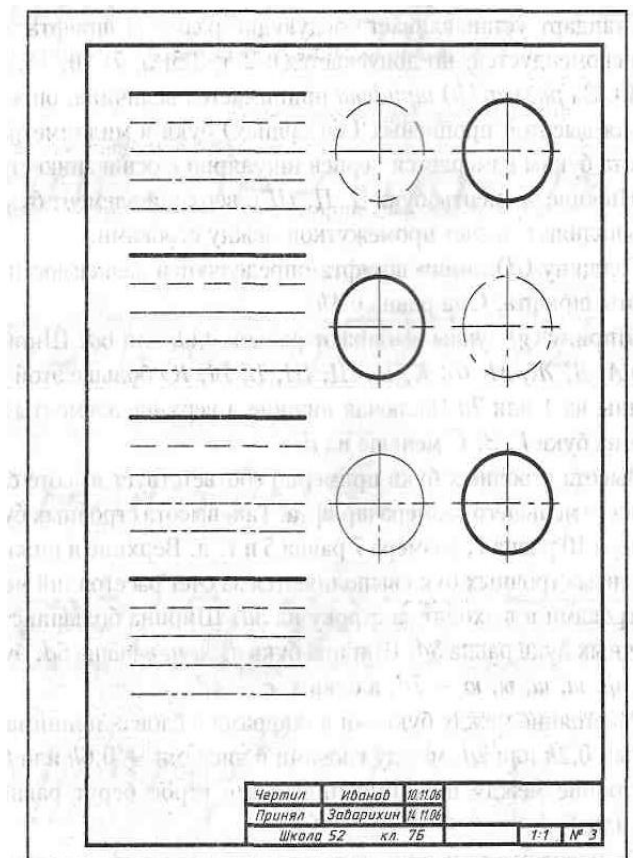


Рисунок 1. Задание для выполнения практической работы

Критерии оценки

Оценка «5» ставится, если задание выполнено верно и рационально, без замечаний.

Оценка «4» ставится, если работа выполнена правильно с учётом 2–3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя, или при правильном выполнении работы на 80%.

Оценка «3» ставится, если задание выполнено правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Оценка «2» — допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя, или работа не выполнена.

При оценке учитывается, что толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе

Практическая работа № 2

Тема 1.1 Чертежные шрифты и линии ГОСТ 2.303-68.:

Количество часов: 4

Цель: сформировать умения:

- создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде;
- изучить приемы и приобрести навыки работы рейсфедером, циркулем, кронциркулем.

Порядок выполнения:

1. Выбрать и подготовить рейсфедер, циркуль, кронциркуль к работе.
2. Ознакомиться с приемами работы рейсфедером, циркулем, кронциркулем.
3. Подготовить формат к работе: вычертить рамку и штамп в соответствии с требованиями. Толщина основных линий 0.8 мм, вспомогательных -0.2 мм.

Выполнить разграфку листа (рис.2).

1. В верхней части листа вычертить карандашом прямоугольник 70 x 100 мм и квадрат со стороной 50 мм.
2. В нижней части листа провести карандашом пять строк через 20 мм.
5. Вычертить в прямоугольнике рейсфедером горизонтальные линии толщиной от 0.1 до 1.0 мм через 10 мм.
6. В квадрате вычертить через 5 мм рейсфедером линии толщиной 0.1 мм под углом 45° к линии контура.
7. В нижней части листа на линиях разграфки вычертить окружности через 25 мм. Диаметр окружностей от 0.8 до 2.0 мм.
8. Заполнить и вычертить штамп и линии рамки черной тушью. Линии рамки вычертить с помощью рейсфедера.

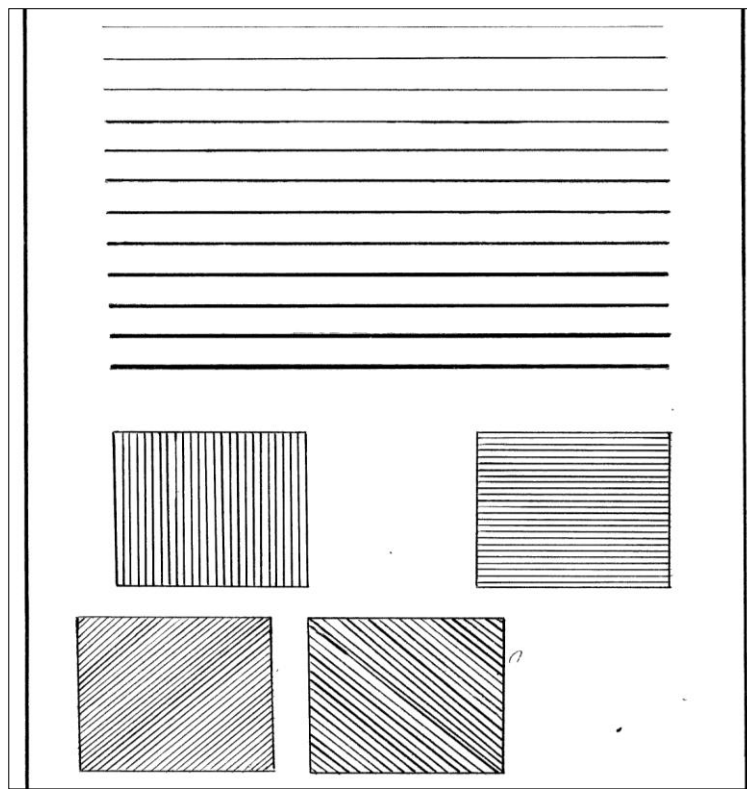


Рисунок 2. Задание для выполнения практической работы

1. На форматке 210×150 с рамкой размером 150×120 согласно рис.1 разметить и вычертить карандашом сетку квадратов: прямую, диагональную и совместную. По размерам, указанным на макете, построить два прямоугольника.

2. Прямоугольник в правой части форматки разделить пополам горизонтальной линией. Прямоугольник в левой части - заполнить прямой сеткой со сторонами 10 мм.

3. Верхний прямоугольник в правой части заполнить диагональной сеткой, расстояние между вершинами квадратов сетки 10 мм.

4. Нижний прямоугольник в правой части заполнить совмещенной сеткой квадратов.

Критерии оценки

- Графическая точность построения не должна превышать 0,2 мм.
- Линии должны быть одинаковой толщины (0,1 мм) и хорошего качества.
- В местах пересечения линии должны проходить через одну точку (имеется в виду пересечение трёх и более линий).
- На бумаге не должно оставаться следов от разметки карандашом или циркулем-измерителем.

Оценка «5» ставится за правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» — за правильное выполнение 80–89% заданий практической работы.

Оценка «3» — за правильное выполнение 70–79% заданий практической работы.

Оценка «2» — за правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 3

Тема 1.1 Чертежные шрифты и линии ГОСТ 2.303-68.:

Количество часов: 4

Цель: сформировать умения создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; изучить приемы и приобрести навыки работы с чертежными инструментами.

Задание: Вычертить карандашом на миллиметровой бумаге буквы и цифры волосных шрифтов ГОСТ 2.304-81 (рис.5).

Шрифты чертежные (ГОСТ 2.304-81) предназначены для выполнения надписей, начертания условных знаков и размерных чисел на чертежах. Для выполнения надписей в черчении используют ГОСТ. ГОСТ устанавливает номера чертежных шрифтов (1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40) русского, латинского и других алфавитов. Номер шрифта соответствует высоте (h) прописной буквы. Например, шрифт № 5 имеет высоту прописной буквы, равную 5 мм. Высота буквы измеряется перпендикулярно к основанию строки. Шрифт выполняется с наклоном в 75° (ГОСТом допускается выполнять надписи чертежным шрифтом без наклона). Для удобства написания букв чертежного шрифта выстраивают вспомогательную сетку (рис. 35), которую выполняют следующим образом. Проводят нижнюю и верхнюю линии строки, расстояние между которыми равно высоте прописной буквы. Откладывают на нижней линии строки ширину букв и расстояние между ними (табл. 2). Используя углы 45° и 30° угольников, строят наклон букв в строке, равный 75°. Рассмотрите начертание букв чертежного шрифта. Они различаются наличием горизонтальных, вертикальных, наклонных линий и закруглений, шириной и высотой. На рисунке 3 (а, б, в, г) показана (стрелками) последовательность начертания каждой буквы.



Рисунок 3а. Начертание прописных букв, состоящих из горизонтальных и вертикальных элементов, и построение вспомогательной сетки



Рисунок 3б. Начертание прописных букв, состоящих из горизонтальных, вертикальных и наклонных элементов



Рисунок 3в. Начертание прописных букв, состоящих из прямолинейных и криволинейных элементов

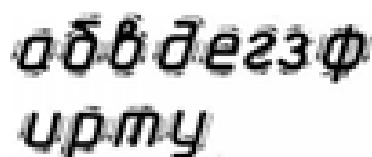


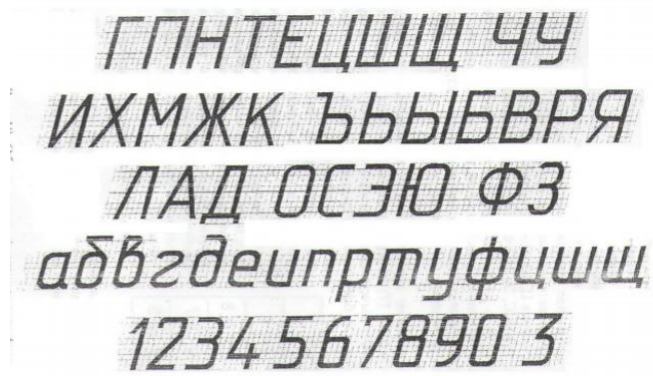
Рисунок 3г. Начертание строчных букв, отличающихся от начертания прописных букв.

Как вы, наверное, уже заметили, начертания многих строчных и прописных букв не отличаются между собой, например К — к, О — о и др. Начертание некоторых строчных букв отличается от начертания прописных. При выполнении надписей следует учитывать, что нижние элементы прописных букв Д, Ц, Щ и верхний элемент буквы Й выполняют за счет расстояния между строк.

Несмотря на то, что расстояние между буквами определено стандартом, оно должно изменяться в зависимости от того, какое начертание имеют рядом стоящие буквы. Например, в слове РАБОТА расстоянием между буквой Р и А, Т и А необходимо пренебречь (т. е. расстояние должно быть равно нулю), поскольку их начертание зрительно создает достаточный межбуквенный просвет. По этой же причине стандартное расстояние между буквами Б и О, 0 и Т следует сократить в половину. Если такими условиями пренебречь, то буквы в слове будут как бы рассыпаться.

Таблица 2. Размеры букв чертежного шрифта

Параметры	Обозначение параметров	Относительный размер	Размеры шрифта, мм				
			3,5	5	7	10	14
Высота букв: прописных строчных без отростков строчных с отростками	<i>h</i>		3,5	5	7	10	14
	<i>c</i>	$0,7h$	2,5	3,5	5	7	10
	<i>k</i>	h	3,5	5	7	10	14
Ширина прописных букв: узких (Г, Е, З, С) средних (Б, В, И, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ч, Э, Ъ, Я) широких (А, Д, М, Х, Ц, Ы, Ю) особо широких (Ж, Ф, Ш, Ь) сверхширокой (Щ)	<i>g</i>	$0,5h$	1,8	2,5	3,5	5	7
		$0,6h$	2,1	3	4	6	8
		$0,7h$	2,5	3,5	5	7	10
		$0,8h$	2,8	4	6	8	9
		$0,9h$	3,1	4,5	6,3	9	12,6
Ширина строчных букв: узких (с) средних (б, в, г, д, е, з, к, н, й, л, н, о, п, р, у, х, ч, ъ, э, я) широких (а, м, ц, ы, ю, ъ) особо широких (ж, ф, т, ш) сверхширокой (щ)	<i>g</i>	$0,4h$	1,2	2	3	4	6
		$0,5h$	1,5	2,5	3,5	5	7
		$0,6h$	1,8	3	4	6	8
		$0,7h$	2	3,5	3,5	7	10
		$0,8h$	2,8	4	5,6	8	11,2
Толщина линий шрифта	<i>d</i>	$0,1h$	0,35	0,5	0,7	1	1,4
Расстояние между буквами	<i>a</i>	$0,2h$	0,7	1	1,4	2	2,8



Рисинк 4. Задание для выполнения практической работы:

Критерии оценки

- Графическая точность построения не должна превышать 0,2 мм.
- Линии должны быть одинаковой толщины (0,1 мм) и хорошего качества.
- В местах пересечения линии должны проходить через одну точку (имеется в виду пересечение трёх и более линий).
- На бумаге не должно оставаться следов от разметки карандашом или циркулем-измерителем.

Оценка «5» ставится за правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» — за правильное выполнение 80–89% заданий практической работы.

Оценка «3» — за правильное выполнение 70–79% заданий практической работы.

Оценка «2» — за правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 4

Тема 1.1 Чертежные шрифты и линии ГОСТ 2.303-68.:

Количество часов: 6

Цель: сформировать умения создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде; изучить приемы и приобрести навыки работы с чертежными инструментами.

Задание: Вычертить заглавные и строчные буквы и цифры курсива малоконтрастного БСАМ (Бм - 431) на ватмане тушью.

Критерии оценки

- Графическая точность построения не должна превышать 0,2 мм.
- Линии должны быть одинаковой толщины (0,1 мм) и хорошего качества.
- В местах пересечения линии должны проходить через одну точку (имеется в виду пересечение трёх и более линий).
- На бумаге не должно оставаться следов от разметки карандашом или циркулем-измерителем.

Оценка «5» ставится за правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» — за правильное выполнение 80–89% заданий практической работы.

Оценка «3» — за правильное выполнение 70–79% заданий практической работы.

Оценка «2» — за правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 5

Тема 1.2. Условные знаки топографического черчения и окрашивание площадей акварельными красками

Количество часов: 2

Цели: изучить приёмы и приобрести навыки вычерчивания опорных геодезических пунктов.

Теоретическая часть:

Внемасштабными условными знаками показываются объекты местности, не выражающиеся в масштабе карты, например, : отдельно стоящее дерево, километровый столб, дом, геодезический пункт и т.п. Такие объекты изображаются в преувеличенном виде, а их точное положение на карте определяется главной точкой условного знака. Так, например, точное положение пункта государственной геодезической сети находится в геометрическом центре фигуры его условного знака.

Порядок выполнения работы:

Задание 1. Вычертить внемасштабные условные знаки на чертежной бумаге с рамкой тушью рис.5.

1. Подготовить формат к работе: вычертить рамку и штамп в соответствии с требованиями. Толщина основных линий 0,8 мм, вспомогательных — 0,2 мм.
2. Выполнить разграфку листа.
 - Вычертить таблицу, разделив лист на две колонки: в левой части — колонка шириной 100 мм, в правой части листа- 70 мм.
 - В верхней части таблицы вычертить строку для названия колонок высотой 15 мм.
 - Основную часть таблицы разделить, вычертив для каждого условного знака строку необходимой высоты.
 - В верхней строчке таблицы курсивом БМ-431 вычертить надписи: "Название и характеристика топографических объектов"- в левой части; "Условные знаки масштаба 1:1000, 1:500 "- в правой части.
 - В правой части таблицы вычертить в соответствии с указаниями Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», М., Недра, 1989 г. условные знаки опорных геодезических пунктов.
 - В левой части таблицы вычертить названия и характеристики заданных пунктов.
 - Заполнить и вычертить штамп и линии рамки и таблицы черной тушью. Линии рамки вычертить с помощью рейсфедера.

Задание 1. Вычертить площадные условные знаки на чертежной бумаге тушью рис.6.

- Подготовить формат к работе: вычертить рамку и штамп в соответствии требованиями. Толщина основных линий 0,8 мм, вспомогательных - 0,2мм.
- Выполнить разграфку листа.
- Вычертить таблицу, разделив лист на две колонки: в левой части - колонка шириной 100 мм, в правой части листа - 70 мм.
- В верхней части таблицы вычертить строку для названия колонок высотой 15 мм.
- Основную часть таблицы разделить, вычертив для каждого условного знака строку необходимой высоты.

В верхней строчке таблицы курсивом БМ-431 вычертить надписи: "Название и характеристика топографических объектов" - в левой части; "Условные знаки масштаба 1:1000, 1:500" - в правой части.

В правой части таблицы вычертить в соответствии с указаниями Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», М., Недра, 1989 г. условные знаки растительности.

В левой части таблицы вычертить названия и характеристики заданных условных знаков.

Заполнить и вычертить штамп и линии рамки и таблицы черной тушью. Линии рамки вычертить с помощью рейсфедера.

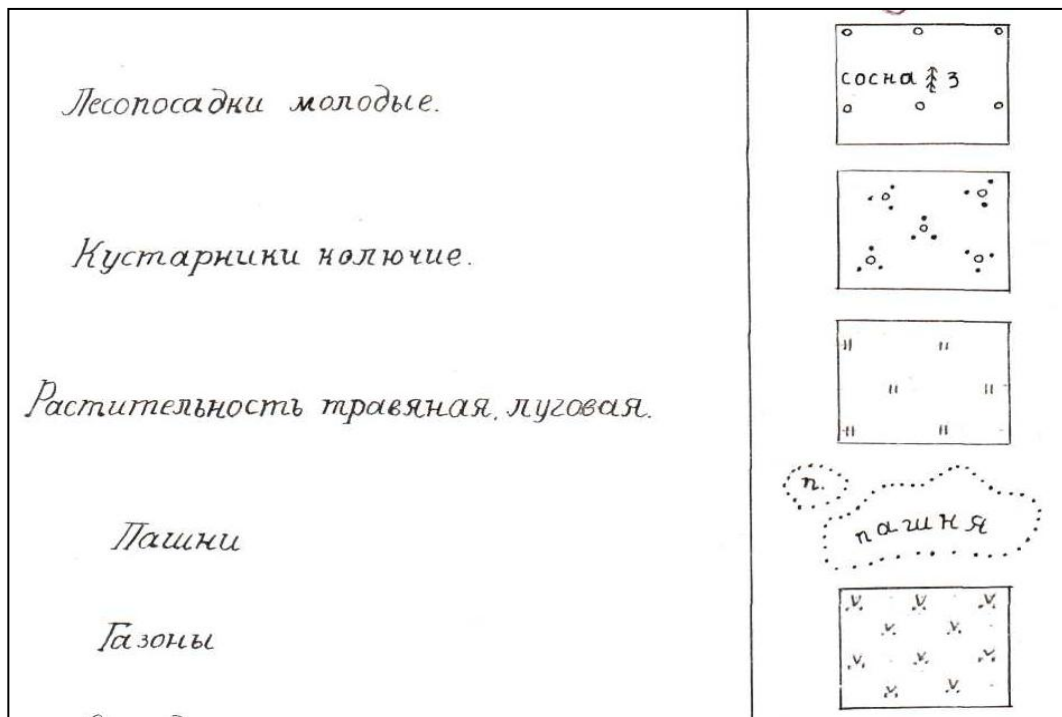


Рисунок 6 - Задание для выполнения практической работы

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 7

Тема 1.2. Условные знаки топографического черчения и окрашивание площадей акварельными красками

Количество часов: 2

Цели: изучить приёмы и приобрести навыки вычерчивания элементов рельефа

Порядок выполнения работы:

1. Вычертить элементы рельефа рис.7

- Подготовить формат к работе: вычертить рамку и штамп в соответствии с требованиями ЕСКД. Толщина основных линий 0,8 мм, вспомогательных - 0,2мм.

- Выполнить разграфку листа.

- Вычертить таблицу, разделив лист на две колонки: в левой части - колонка шириной 100 мм, в правой части листа - 70 мм.

- В верхней части таблицы вычертить строку для названия колонок высотой 15 мм.

- Основную часть таблицы разделить, вычертив для каждого условного знака строку необходимой высоты.

- В верхней строчке таблицы курсивом БМ-431 вычертить надписи: "Название и характеристика топографических объектов "- в левой части; "Условные знаки масштаба 1:1000, 1:500 "- в правой части.

- В правой части таблицы вычертить в соответствии с указаниями Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», М., Недра, 1989 г. условные знаки рельефа.

- В левой части таблицы вычертить названия и характеристики заданных условных знаков.

- Заполнить и вычертить штамп и линии рамки и таблицы черной тушью. Линии рамки вычертить с помощью рейсфедера.

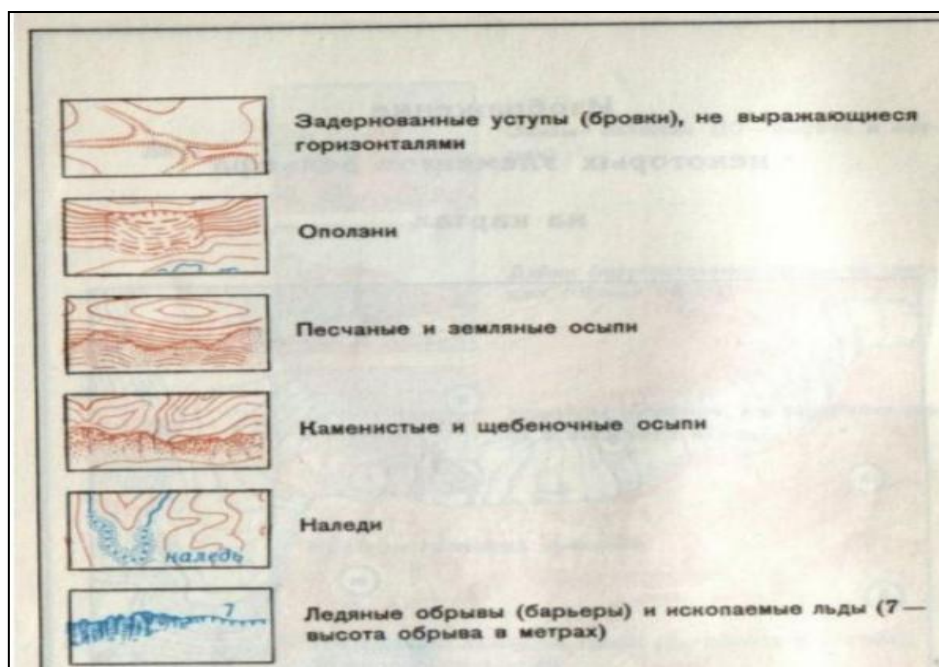


Рисунок 7 - Задание для выполнения практической работы

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 8

Тема 1.2. Условные знаки топографического черчения и окрашивание площадей акварельными красками

Количество часов: 4

Цель: изучить приёмы и приобрести навыки окрашивания площадей.

Порядок выполнения:

1. Выбрать и подготовить растворы акварельных красок, кисть к работе.
2. Ознакомиться с приемами работы акварельными красками.
3. Подготовить формат к работе: вычертить рамку и штамп в соответствии с требованиями.

Толщина основных линий 0.8 мм, вспомогательных - 0.2 мм.

Выполнить разграфку листа.

1. В верхней части листа вычертить три прямоугольника размером 20 x 90 мм каждый. Прямоугольники разделить по вертикали на шесть равных частей.

2. В нижней части листа вычертить систему прямоугольников.

5. В верхней части листа выполнить послойную окраску в прямоугольниках: в первом - голубой краской, во втором - зеленой, в третьем - коричневой.

6. В нижней части листа выполнить окраску методом лессировки для получения промежуточных цветов: зеленого, оранжевого, фиолетового.

7. Заполнить и вычертить штамп и линии рамок черной тушью. Линии рамки вычертить с помощью рейсфедера.

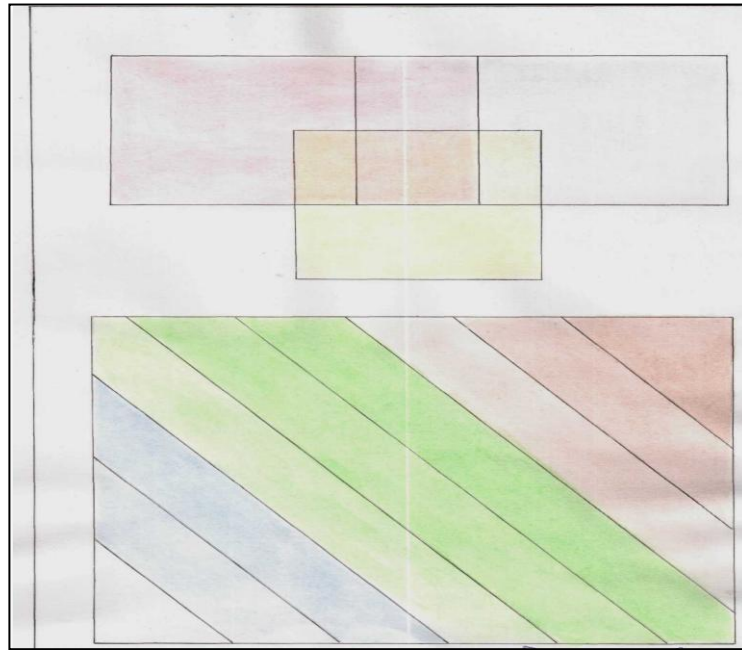


Рисунок 8. Задание для выполнения практической работы

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 9

Тема 1.2. Условные знаки топографического черчения и окрашивание площадей акварельными красками

Количество часов: 4

Цели: изучить приёмы и приобрести навыки вычерчивания условных знаков гидрологии и гидрографии.

Порядок выполнения работы:

Задание 1: Вычертить и выполнить окрашивание условных знаков гидрологии и

гидрографии рис.9.

1. Подготовить формат к работе: вычертить рамку и штамп в соответствии с требованиями. Толщина основных линий. 0,8 мм, вспомогательных - 0,2мм.
2. Выполнить разграфку листа.
 - Вычертить таблицу, разделив лист на две колонки: в левой части - колонка шириной 100 мм, в правой части листа - 70 мм.
 - В верхней части таблицы вычертить строку для названия колонок высотой 15 мм.
 - Основную часть таблицы разделить, вычертив для каждого условного знака строку необходимой высоты.
 - В верхней строчке таблицы курсивом Бм-431 вычертить надписи: "Название и характеристика топографических объектов" - в левой части; "Условные знаки масштаба 1:1000, 1:500" - в правой части.
 - В правой части таблицы вычертить в соответствии с указаниями Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», М., Недра, 1989 г. условные знаки гидрографии, мостов и переправ.
 - В левой части таблицы вычертить названия и характеристики заданных условных знаков.
 - Заполнить и вычертить штамп и линии рамки и таблицы черной тушью. Линии рамки вычертить с помощью рейсфедера.

№	Название и характеристика объектов	Условные знаки топографических объектов
315	Мосты металлические 1) однопролетные	
	2) многопролетные	
315	Мосты деревянные 1) однопролетные	
	2) многопролетные	
325	1) Мосты пешеходные	
326	2) Паромы несамостоятельные	
328	Броды и их характеристики: в числителе - глубина и ширина брода в м, в знаменателе - характер грунта дна и скорость течения в м/с	

Рисунок - Задание для выполнения практической работы

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 10

Тема 1.3. Съёмочные геодезические сети

Количество часов: 2

Цели: приобретение практических навыков обработки результатов измерений длин линий, выполненных мерными лентами и светодальномерами, а также вычисление среднего значения длины линии.

Порядок выполнения работы:

На местности измерить линию АВ, длина которой будет измеряться. Измерения выполняются мерной лентой не менее 5 раз прямым и обратным ходом. Результаты измерений заносятся в журнал измерений длины линии АВ мерной лентой. Важно: каждое измерение должно выполняться различными парами мерщиков для минимизации систематических ошибок. Для каждого прямого и обратного хода вычислить среднее арифметическое значение длины:

Таблица - Журнал измерений длины линии АВ мерной лентой

№ измерения	Длина, м (прямой ход)	Длина, м (обратный ход)
1		
2		
3		
4		
5		
...		

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 11

Тема 1.3. Съемочные геодезические сети

Количество часов: 4

Цели: научиться измерять горизонтальные углы способом приемов

Журнал угловых измерений способом приемов

Место работы Дата			Исполнитель Прибор				
Тока стояния	Точка визирования	Круг	Отсчеты по горизонтальному кругу			Угол из полуприема	Угол из приема
			°	'	"		

Требования к работе:

1. Привести инструмент в рабочее положение.
2. Измерить горизонтальный угол двумя полными приемами.

Последовательность выполнения работы:

Измерение горизонтальных углов способом приемов выполнить в следующей последовательности:

- Открепить лимб при отсчете близким к 0°, свизировать на заднюю точку, лимб закрепить, взять отсчет (a₁) по горизонтальному кругу;
- Открепить алидаду свизировать на переднюю точку, вращая инструмент по часовой стрелке, взять отсчет (a₂);
- Разница между отсчетами (a₁) и (a₂) даст угол в из первого полуприема $\beta_1 = a_2 - a_1$
- Поменять круг, сбить отсчет на лимбе на 60-90°, свизировать на заднюю точку, лимб закрепить, взять отсчет (a₃);
- Открепить алидаду свизировать на переднюю точку, взять отсчет (a₄);
- Вычислить угол из второго полуприема $\beta_2 = a_4 - a_3$
- Вычислить угол из полного приема $\beta = \frac{\beta_1 + \beta_2}{2}$
- Аналогичные действия выполнить при измерении угла вторым приемом, при этом лимб сбить после каждого полуприема. Расхождения угла из двух приемов не должно превышать двойной точности инструмента.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 12

Тема 1.3. Съемочные геодезические сети

Количество часов: 8

Цели: Освоение методики создания планово-высотного обоснования для проведения топографических съемок с использованием теодолита.

Порядок выполнения работы:

1. Проложить замкнутый теодолитный ход, состоящий из 4 пунктов, выполнить угловые и линейные измерения. Данные записать в полевой журнал.

2. Выполнить техническое нивелирование.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 13

Тема 1.3. Съемочные геодезические сети

Количество часов: 6

Цели: Освоить методику камеральной обработки замкнутого теодолитного хода и научиться вычислять координаты точек с использованием микрокалькулятора.

Порядок выполнения работы:

Перечертить Ведомость координат в тетрадь для практических работ. После заполнения исходных данных приступают к вычислению ведомости координат.

Вычисления производят в следующей последовательности:

1. *Увязка горизонтальных углов.* С этой целью:

- находят сумму измеренных углов: $\Sigma\beta_{изм} = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \dots + \beta_n$

- находят теоретическую сумму этих углов $\Sigma\beta_{теор} = 180^0(n-2)$,

где n - количество измеренных углов

- находят угловую невязку $\pm f = \Sigma\beta_{изм} - \Sigma\beta_{теор}$

- находят допустимую угловую невязку $f_{доп} = \tau\sqrt{n}$,

где τ - точность измерения углов, n - количество измеренных углов.

Примечание: для теодолита 2ТЗО $\tau = 1'$, если $f_\beta < f_{доп}$.

Находят поправку $\delta_\beta = -\frac{f_\beta}{n}$.

Результат заносят в ведомость (графа №3).

Полученную поправку вводят в измеренные углы со знаком, обратным знаку невязки.

$$\beta_{исп} = \beta_{изм} + \delta_{\beta}$$

Результаты заносят в графу №4 ведомости.

Контролем правильности вычисления исправленных углов служит равенство суммы исправленных углов и теоретической суммы: $\Sigma\beta_{исп} = \Sigma\beta_{теор}$

2. Вычисление дирекционных углов сторон теодолитного хода

Дирекционные углы сторон теодолитного хода вычисляют по дирекционному углу предыдущей стороны и углу между этими сторонами:

$$(\alpha)_n = \alpha_{n-1} - \beta_{np} \pm 180^0 \text{ - для правых измеренных углов}$$

$$(\alpha)_n = \alpha_{n-1} + \beta_{лев} \pm 180^0 \text{ - для левых измеренных углов}$$

Для *контроля* вычисляется дирекционный угол исходной стороны

$$(\alpha)_{нач} = (\alpha)_{кон}$$

3. Вычисления и уравнивание приращений координат

Приращения координат вычисляются по формулам прямой геодезической задачи

$$\Delta x = d \cdot \cos(\alpha) \qquad \Delta y = d \cdot \sin(\alpha)$$

где d - длина соответствующей стороны, (α) - дирекционный угол этой стороны.

Вычисляют сумму приращений координат, которая в замкнутом полигоне теоретически должна быть равна нулю. Таким образом сумма приращений дает невязку по приращениям, то есть

$$\pm f_{\Delta x} = \Sigma \Delta x \qquad \pm f_{\Delta y} = \Sigma \Delta y$$

По невязкам по приращениям вычисляют абсолютную (линейную) невязку в теодолитном ходе:

$$f_{лин} = \sqrt{f_{\Delta x}^2 + f_{\Delta y}^2}$$

По абсолютной невязке определяют относительную невязку в теодолитном ходе

$$F_{отн} = \frac{f_{лин}}{P} < \frac{1}{2000}$$

где $P = \Sigma d_i$ - сумма сторон теодолитного хода в м. $f_{лин}$ - абсолютная невязка в м.

При соблюдении неравенства полученные невязки раскидываются по приращениям пропорционально длинам сторон

$$-\delta_{\Delta x} = \frac{f_{\Delta x} \cdot d}{P} \qquad -\delta_{\Delta y} = \frac{f_{\Delta y} \cdot d}{P}$$

Поправки вводят в приращения с обратным знаком невязки.

Контроль: сумма исправленных приращений должна быть равна нулю.

4. Вычисление координат точек теодолитного хода.

По координатам предыдущего пункта и приращениям определяют координаты данного пункта

$$X_n = X_{n-1} + \Delta x_n \qquad Y_n = Y_{n-1} + \Delta y_n$$

Контроль: Для контроля вычисляются координаты исходного пункта

$$X_{нач} = X_{кон} \qquad Y_{нач} = Y_{кон}$$

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 14

Тема 1.3. Съемочные геодезические сети

Количество часов: 6

Цели: Освоение методики нивелирования IV класса

Порядок выполнения работы:

1. Проложить нивелирный ход IV.
2. Нивелирование выполнить способом из середины в прямом и обратном направлении.
3. Полученные измерения занести полевой журнал с выполненным полевым контролем.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 15

Тема 1.3. Съемочные геодезические сети

Количество часов: 4

Цели: Освоение методики уравнивания нивелирования IV класса

Порядок выполнения работы:

1. Проверка журнала нивелирования:
2. Вычисление невязок

Вычисление практической суммы превышений:

$\sum h_{пр} = \sum h_i$, где h_i — среднее превышение между точками

Вычисление теоретической суммы превышений:

$\sum h_{\text{теор}} = H_{\text{кон}} - H_{\text{нач}}$, где $H_{\text{кон}}$ и $H_{\text{нач}}$ — отметки конечной и начальной точек

Определение невязки:

$$f_h = \sum h_{\text{пр}} - \sum h_{\text{теор}}$$

Определение допустимой невязки:

$f_{\text{доп}} = \pm 50L$ мм, где L — длина хода в километрах

3. Распределение невязок
4. Вычисление отметок
5. Оформление результатов
- Заполнить ведомость вычисления отметок
- Составить схему нивелирного хода
- Проверить контрольные соотношения
- Составить заключение о точности выполненных работ

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 16

Тема 1.3. Съемочные геодезические сети

Количество часов: 6

Цели: сформировать умения создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде.

Порядок выполнения работы:

Задание: Построение координатной съемки

1. Определение размеров листа бумаги (формата).

Построения плана производят по заданному масштабу и по величине координат, как по оси Y , так и по оси X :

А) Из вычисленных координат теодолитного хода выбираем наибольшие и наименьшие координаты по оси X и по оси Y .

Б) Определяем протяженность хода по оси X и по оси Y .

В) Принимая во внимание масштаб составляемого плана, вычисляем протяженность теодолитного хода по осям.

Г) С учетом тахеометрической съемки (расстояние от станции до

реечных точек ситуации и рельефа) и оставления полей, зарамочного оформления выбираем размер бумаги.

Пример. По наибольшей и наименьшей абсциссам и ординатам теодолитного хода определяют размеры участка и, в соответствии с масштабом плана, берут нужного размера лист чертежной бумаги.

$$X_{\max} = + 800,250 \text{ м}; U_{\max} = + 227,692 \text{ м};$$

$$X_{\min} = + 725,908 \text{ м}; U_{\min} = + 177,161 \text{ м}.$$

$$\text{Вычисляют: } X_{\max} - X_{\min} = 74,342 \text{ м}; U_{\max} - U_{\min} = 50,531 \text{ м}.$$

Следовательно, протяженность участка с юга на север составит 74,342 м, а с запада на восток – 50,531 м. В масштабе 1:500 протяженность участка с юга на север и с запада на восток составит 14,87 см и 10,11 см, соответственно.

В масштабе плана (1: 500) сторона квадрата в 10 см на местности соответствует расстояние в 50 м.

$$(X_{\max} - X_{\min}) \div 50 = (74,342) \div 50 = 1,487 \square 2.$$

$$(U_{\max} - U_{\min}) \div 50 = (50,531) : 50 = 1,01 \square 2.$$

Следовательно, необходимо построить два горизонтальный ряда целых квадратов по оси U и два вертикальных квадрата по оси X . Так как производится тахеометрическая съемка необходимо учитывать расстояние от станции до реечных точек, которые будут выходить за контуры хода.

С учетом объектов, подлежащих съемке и зарамочного оформления плана, выбираем формат А2 (420*594 мм) или А3 (297*420 мм).

2. Построение координатной сетки

Построение координатной сетки выполняется с помощью линейки Дробышева ЛД-1 или ЛБЛ. Построенную координатную сетку необходимо тщательно проконтролировать циркулем-измерителем (сравнивают между собой диагонали квадратов). Расхождение в их длинах допускаются не более 0,2 мм, если расхождения получаются больше, сетку строят заново.

Координатную сетку оцифровывают так, чтобы теодолитный ход размещался примерно в середине листа бумаги. Причем отметки координатных осей должны быть кратны выбранному масштабу.

3. Построение по координатам точек-вершин теодолитного хода

Точки теодолитного хода наносят на план по вычисленным координатам. Нанесение точек выполняют с помощью циркуля-измерителя и масштабной линейки.

Предположим, требуется нанести точку I с координатами $XI = 1015,15$ м и

$YI = -1984,85$ м. Сначала выясняют, в каком из квадратов сетки должна лежать эта точка: по направлению X точка должна находиться между линиями сетки с абсциссами + 1000 и +1200 . От линии с абсциссой + 1000 по вертикальным сторонам этого квадрата откладывают вверх расстояние 15,15 м и проводят линию, параллельную линии с абсциссой +1000.

Вдоль этой линии от вертикальной линии сетки с ординатой -2000 откладывают вправо расстояние $-1984,85 - (-2000 \text{ м}) = 15,15 \text{ м}$.

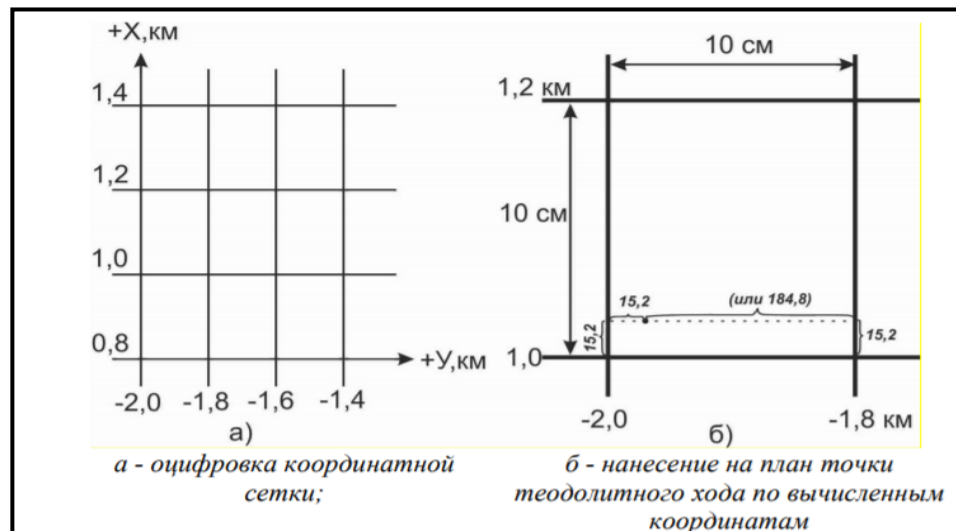


Рисунок - Построение точек вершин теодолитного хода

Полученную точку обозначают слабым наколом иглы циркуля-измерителя и сразу же обводят окружностью диаметром 1,5 мм, внутрь этой окружности никакие линии проводить нельзя. Нанесение точек хода необходимо проконтролировать. Для контроля измеряют расстояния между нанесенными вершинами.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 17

Тема 1.3. Съёмочные геодезические сети

Количество часов: 4

Цели: освоить методику проектирования съёмочного обоснования с использованием современных геодезических технологий. Научиться выбирать оптимальную методику измерений в зависимости от условий местности и требований к точности.

Порядок выполнения работы:

Шаг 1: Проектирование схемы съёмочного обоснования

Анализ картографического материала:

- Изучение топографической карты масштаба 1:10000.
- Выявление открытых и залесенных участков.

Разработка схемы ходов:

- Замкнутый полигонометрический ход по периметру участка.
- Диагональные ходы для увеличения плотности сети.
- Общее количество пунктов: 15-20.

Размещение пунктов:

- Взаимная видимость между смежными пунктами.
- Доступность для GNSS-измерений.
- Удобство для последующей съёмки.

Шаг 2: Выбор технологии измерений

1. *Для открытых участков: GNSS-метод.*

- Статический метод для определения координат исходных пунктов.
- RTK-метод для съёмочного обоснования.

2. *Для залесенных участков: Тахеометрический метод*

- Полигонометрические ходы 4 разряда.
- Линейно-угловые измерения.

Шаг 3: Расчет точности

1. *Для GNSS-измерений:*

- Плановое положение: $m_p = 10 \text{ мм} + 1 \text{ ppm}$
- Высотное положение: $m_h = 15 \text{ мм} + 1 \text{ ppm}$

2. *Для тахеометрических ходов:*

- СКП измерения угла: $m_\beta = 5''$
- СКП измерения расстояния: $m_s = 3 \text{ мм} + 2 \text{ ppm}$
- Расчет ожидаемой точности: $m = \sqrt{(m_p^2 + m_s^2 + (s \cdot m_\beta / \rho)^2)}$

Шаг 4: Полевые работы

1. *GNSS-измерения:*

- Закрепление пунктов на местности.
- Измерение в статическом режиме (сессии по 40-60 мин).
- RTK-съёмка дополнительных пунктов.

2. *Тахеометрические измерения:*

- Проложение теодолитных ходов.
- Измерение горизонтальных углов (2 приема).
- Измерение расстояний (3 измерения).

Шаг 5: Камеральная обработка

1. *Обработка GNSS-измерений:*

- Векторизация в программе CREDO.
- Построение плановой сети.

2. *Обработка тахеометрических данных:*

– Уравнивание ходов в CREDO DAT.

– Расчет координат и высот.

3. *Общее уравнивание сети:*

– Комбинированная обработка всех измерений.

– Оценка точности сети.

Шаг 6: Контроль качества

1. Внутренний контроль:

– Сравнение результатов разных методов.

– Анализ невязок в ходах.

2. Внешний контроль:

– Сравнение с существующими опорными пунктами.

– Проверка взаимного положения пунктов.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 18

Тема 1.3. Съёмочные геодезические сети

Количество часов: 6

Цели: освоить методику постобработки данных спутниковых измерений в специализированном программном обеспечении. Научиться выполнять обработку базовых линий, оценивать точность и качество результатов, экспортировать данные для дальнейшего использования.

Теоретическая часть

Постобработка — процесс вычисления точных координат пунктов по данным, записанным спутниковыми приемниками во время полевых измерений. Проводится после окончания полевых работ.

Ключевые этапы постобработки:

1. Импорт данных с приемников (RINEX-файлы).
2. Создание и обработка базовых линий (векторов).
3. Анализ качества полученных векторов.
4. Построение сети и ее уравнивание.

5. Экспорт окончательных координат.

Программное обеспечение:

- TGO (Trimble Geomatics Office): Классическое решение для обработки данных GNSS-приемников Trimble.
- Leica Infinity: Современное ПО для обработки данных приемников Leica Geosystems, обладающее широким функционалом.

Практическая часть. Исходные данные

- Данные полевых измерений: RINEX-файлы со двухчастотных GNSS-приемников, работавших в статическом режиме на 4 пунктах (A, B, C, D). Пункт A — исходный с известными координатами.
- Время сеанса: 1 час.
- Исходные данные: Файл с координатами пункта A в системе координат СК-2011.

Ход работы

Часть 1: Обработка в программе TGO

Шаг 1: Создание проекта

1. Запустите TGO.
2. Создайте новый проект: **File** → **New Project**.
3. Задайте имя проекта, выберите папку и систему координат (например, СК-2011).

Шаг 2: Импорт данных

1. Импортируйте RINEX-файлы: **File** → **Import**.
2. Укажите тип файлов: **RINEX**.
3. Выберите все файлы, полученные с приемников на пунктах A, B, C, D.

Шаг 3: Ввод исходных данных

1. Задайте точку A как исходную (Control Point).
2. Введите ее известные координаты.
3. Укажите точную антенную высоту и метод ее измерения (например, "вертикально от отметки на земле") для каждого пункта.

Шаг 4: Обработка базовых линий (Processing Baselines)

1. Перейдите в меню **Processing** → **Process Baselines**.
2. В настройках обработки выберите подходящие параметры:
 - Тип обработки: **Static**.
 - Высота маски: **10-15°**.
 - Эфемериды: Использовать "Precise", если они доступны, для повышения точности.
3. Запустите обработку. TGO автоматически вычислит все возможные векторы между пунктами.

Шаг 5: Анализ качества результатов

1. Просмотрите отчет о обработке (Reports → Baseline Processing).
2. Обратите внимание на ключевые показатели качества для каждого вектора:
 - Ratio: Должен быть > 3 (чем больше, тем лучше).
 - Reference Variance: Должен быть близок к 1.0.
 - RMS (Среднеквадратическая ошибка): Должна быть малой.
3. Визуально оцените графики невязок — они должны носить случайный характер.

Шаг 6: Построение сети и уравнивание (Network Adjustment)

1. Перейдите в меню Adjust → Network Adjustment.
2. Выберите все обработанные векторы.
3. Запустите уравнивание. Проанализируйте отчет.
4. Убедитесь, что невязки после уравнивания малы и статистически значимы.

Шаг 7: Экспорт результатов

1. Экспортируйте окончательные координаты всех пунктов: File → Export.
2. Выберите нужный формат (например, TXT, CSV).

Часть 2: Обработка в программе Leica Infinity

Шаг 1: Создание проекта и импорт данных

1. Запустите Leica Infinity.
2. Создайте новый проект, указав имя и систему координат.
3. Импортируйте RINEX-файлы через меню Import.

Шаг 2: Настройка и обработка

1. Перейдите в модуль GNSS Processing.
2. Задайте пункт А как контрольную точку, введя его координаты.
3. Настройте параметры обработки (высота маски, модель тропосферы).
4. Запустите автоматическую обработку. Infinity предложит создать и вычислить все возможные базовые линии.

Шаг 3: Анализ результатов

1. Используйте мощные инструменты визуализации Infinity:
 - Sky Plot: для оценки геометрии спутников.
 - Graphs: для анализа невязок, многопутевых ошибок.
2. Просмотрите таблицу результатов, обращая внимание на:
 - Стандартные отклонения (σ_X , σ_Y , σ_Z).
 - Фиксированное решение (Fixed Solution).

Шаг 4: Экспорт и отчетность

1. Сгенерируйте автоматический отчет о обработке.
2. Экспортируйте координаты в требуемом формате.

Сравнительный анализ и выводы

Критерий	TGO	Leica Infinity
Интерфейс		
Визуализация		
Автоматизация		
Гибкость настроек		

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 19

Тема 1.4. Технологии топографических съёмок

Количество часов: 6

Цели: освоить методику вычисления координат точек различными способами засечек.

Научиться выбирать оптимальный метод в зависимости от условий местности и наличия исходных данных.

Порядок выполнения работы:

Исходные пункты:

- Пункт **А**: $X = 1000.000$ м; $Y = 1000.000$ м
- Пункт **В**: $X = 1200.000$ м; $Y = 1000.000$ м
- Пункт **С**: $X = 1100.000$ м; $Y = 1150.000$ м

Измерения:

- Для полярной засечки с пункта **А**: $\beta = 45^{\circ}00'00''$, $S = 150.000$ м
- Для линейной засечки: $S_A = 150.000$ м, $S_B = 120.000$ м
- Для прямой угловой засечки:
 - С пункта **А**: $\beta_A = 30^{\circ}00'00''$
 - С пункта **В**: $\beta_B = 45^{\circ}00'00''$
- Для обратной угловой засечки (с точки **Р**):
 - На пункт **А**: $\alpha = 0^{\circ}00'00''$

- На пункт В: $\beta = 75^{\circ}00'00''$
- На пункт С: $\gamma = 120^{\circ}00'00''$

Таблица вычисленных координат:

Способ засечки	X, м	Y, м
Полярная		
Линейная		
Прямая угловая		
Обратная угловая		

Анализ результатов

1. Точность методов
2. Рекомендации по применению

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 20

Тема 1.4. Технологии топографических съёмок

Количество часов: 10

Цели: освоить методику выполнения тахеометрической съёмки теодолитом, произвести обработку результатов измерений и построить топографический план фрагмента местности.

Задание: выполнить тахеометрическую съёмку местности

Тахеометрическая съёмка – основной вид съёмки для создания планов небольших незастроенных и малозастроенных участков, а также узких полос местности вдоль линий будущих линейных объектов. С появлением тахеометров-автоматов этот способ съёмки становится основным для значительных территорий, особенно для получения цифровых моделей местности. При тахеометрической съёмке ситуацию и рельеф снимают одновременно, план местности вычерчивают в камеральных условиях по результатам полевых измерений.

Съёмку производят с исходных точек: пунктов любых опорных и съёмочных геодезических сетей, созданных на основе теодолитно-нивелирных ходов, когда отметки точек определены геометрическим нивелированием.

Тахеометрическая съемка теодолитом ведется по принципу тригонометрического нивелирования.

Порядок работ

1. установить теодолит на станции;
2. определить место нуля теодолита;
3. измерить высоту инструмента;
4. ориентировать нуль алидады, совмещенный с нулем лимба на предыдущую точку;
5. далее приступают, собственно, к съемке ситуации и рельефа трубу наводят на снимаемые точки, определяют на них горизонтальный угол, дальномерное расстояние и вертикальный угол при наведении на высоту рейки, равную высоте прибора на станции. Трубу наводят на следующие пикеты только вращением алидады. Отчеты берут только при КЛ.

6. Положение съемочных пикетов выбирают таким образом, чтобы по ним можно было изобразить на плане ситуацию и рельеф местности. Их берут на всех характерных точках и линиях рельефа: на вершинах и подошвах холмов, дне и бровках котловин и оврагов, водоразделах и тальвегах, перегибах скатов и седловинах. При съемке ситуации определяют границы угодий, гидрографию, дороги, контуры зданий, колодцы, т. е. все то, что подлежит нанесению на план в данном масштабе. Чем крупнее масштаб съемки, тем больше число съемочных пикетов и тем меньше расстояние между пикетами и от станции до пикетов. Так, если при съемке масштаба 1:5000 максимальное расстояние до твердых контуров ситуации ограничено 150 м, а до нетвердых — 200 м, то в масштабе 1:500 — 60 и 80 м соответственно. В процессе съемки на каждой станции составляют абрис. На нем показывают положение станций хода, направление на предыдущую и последующую точки, расположение всех снимаемых пикетов с их номерами, примерный рельеф местности и ситуацию. Результаты съемки заносят в журнал (приложение В);

7. По окончании работы на станции проверяют ориентирование лимба теодолита, для чего снова визируют на предыдущую точку хода. Если повторный отсчет отличается от начального более чем на 5', съемку на данной станции переделывают. Для контроля на каждой станции определяют несколько пикетов, расположенных в полосе съемки со смежных станций.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 21

Тема 1.4. Технологии топографических съёмок

Количество часов: 6

Цели: освоить методику построения топографических планов местности.

Задание: построить топографический план по полученным данным практической работы №20.

Порядок работ:

1. Построение координатной сетки (10×10 см) и оцифровка.
2. Нанесение пунктов съёмочного обоснования и пикетов по координатам.
3. Отображение ситуации по данным абриса (условными знаками).
4. Построение рельефа методом интерполяции между отметками пикетов и проведение горизонталей.
5. Оформление плана: рамка, заголовок, масштаб, легенда условных знаков.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 22

Тема 1.4. Технологии топографических съёмок

Количество часов: 6

Цели: освоить методику выполнения тахеометрической съёмки электронным тахеометром.

Задание: выполнить тахеометрическую съёмку электронным тахеометром.

Порядок работ:

1. установить электронный тахеометр на станции;
2. измерить высоту инструмента;
3. ориентировать прибор способом обратной засечки;
4. далее приступают, собственно, к съёмке ситуации и рельефа трубу наводят на снимаемые точки;
5. положение съёмочных пикетов выбирают таким образом, чтобы по ним можно было изобразить на плане ситуацию и рельеф местности. Их берут на всех характерных точках и линиях рельефа: на вершинах и подошвах холмов, дне и бровках котловин и оврагов, водоразделах и тальвегах, перегибах скатов и седловинах. При съёмке ситуации определяют границы угодий, гидрографию, дороги, контуры зданий, колодцы, т. е. все то, что подлежит нанесению на план в данном масштабе. Чем крупнее масштаб съёмки, тем больше число съёмочных пикетов и тем меньше расстояние между пикетами и от станции до пикетов. Так, если при съёмке масштаба 1:5000 максимальное расстояние до твердых контуров ситуации ограничено 150 м, а до нетвердых — 200 м, то в масштабе 1:500 — 60 и 80 м соответственно. В процессе съёмки на каждой станции составляют абрис. На нем показывают положение станций хода, направление на предыдущую и

последующую точки, расположение всех снимаемых пикетов с их номерами, примерный рельеф местности и ситуацию.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 23

Тема 1.4. Технологии топографических съёмок

Количество часов: 4

Цели: освоить технологию создания цифровой модели местности (ЦММ) и цифрового топографического плана (ЦТП) по данным тахеометрической съемки

Задание: выполнить построение цифрового плана.

Порядок работ:

1. Импорт данных полевых измерений
2. Создание цифровой модели рельефа (ЦМР)
3. Построение цифровой модели ситуации (ЦМС)
4. Оформление топографического плана
5. Вывод на печать

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 24

Тема 1.5. Компьютерная графика

Количество часов: 4

Цели: изучить возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ. Получить начальные сведения по работе с AutoCAD.

Порядок выполнения работы:

Задание: Создать рабочий файл и разместить в нем заготовку с образцом оформления.

1. Запустите AutoCAD двойным щелчком на пиктограмме на рабочем столе, или из главного меню Windows..
2. AutoCAD загрузит свое меню и выведет на экран стартовое окно.

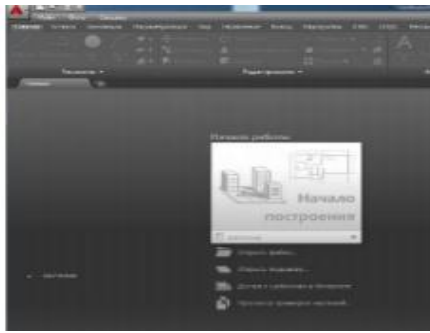


Рисунок - Стартовое окно

Для начала выберите режим создания чертежа без шаблона Без шаблона метрические единицы . AutoCAD откроет новый чертеж без всяких предварительных нестандартных установок.

- Изучите структуру экрана. Рабочий стол AutoCADa.

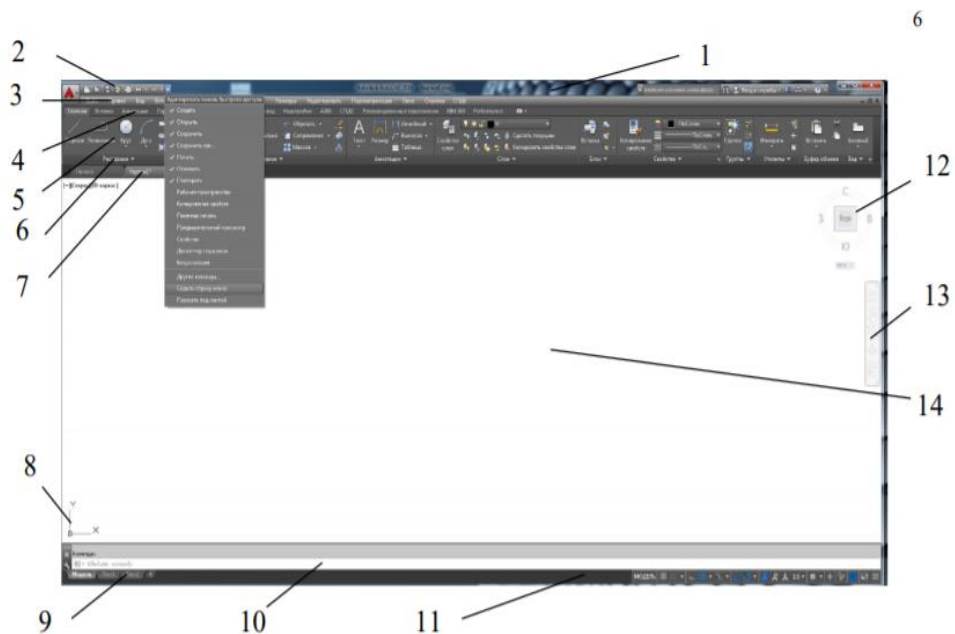


Рисунок - Интерфейс

- 1 – строка заголовка – самая верхняя строка,
- 2 – панель быстрого доступа,
- 3 – падающее меню (по умолчанию скрыто),
- 4 – строка вкладок панелей инструментов,
- 5 – панели инструментов,
- 6 – строка названий панелей инструментов,
- 7 – корешки закладок открытых документов,
- 8 – знак системы координат (по умолчанию – мировая СК),
- 9 – корешки вкладок компоновок пространств модели и листа,
- 10 – командная строка,
- 11 – строка состояния,

12 – видовой куб,

13 – панель навигации,

14 – графическое поле - занимает основную часть рабочего стола.

4. Познакомьтесь с меню AutoCADa. Откройте строку падающего меню, выбрав команду нажатием стрелки на панели быстрого доступа. Можно при необходимости дополнительно открыть любые панели инструментов, например, "Стандартная", "Рисование", "Редактирование" и др. Для этого выберите из меню пункт Сервис □ Панели инструментов □ AutoCAD □ Стандартная. Остальные панели открываются аналогично.

5. Вид экрана с настроенными панелями инструментов называется рабочим пространством. Сохраните текущее рабочее пространство, нажав кнопку "Переключение рабочего пространства" в строке состояния и выбрав в открывшемся списке доступных команд строку "Сохранить текущее как...". В диалоговом окне задайте имя Вашего рабочего пространства. Если в процессе работ в AutoCADe будут добавлены или удалены кнопки, панели, сохраните рабочее пространство со старым именем, или задайте новое имя.

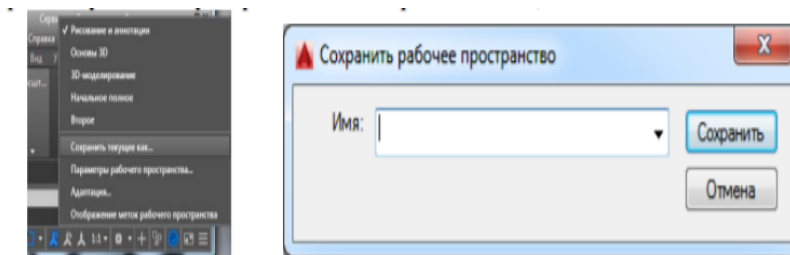


Рисунок - Диалоговое окно

Вызовите команду "ОТРЕЗОК" пользуясь пиктограммой с панели инструментов. (Можете вызвать эту же команду из падающего меню (Рисование). Обратите внимание, как меняется командная строка при вызове команд. Всегда следите за сообщениями в командной строке и строке состояния. После этого мышью рисуйте отрезки в графическом поле. Завершение команды - нажатие или (пробел), либо вызов из контекстного меню (правая клавиша мыши) требуемого пункта.

7. Начните новый чертеж с использованием шаблона. Меню пункт Файл □ Создать или кнопка на панели быстрого доступа. Откроется окно □ Выбор шаблона □. В нем выберите файл с названием A4_лаб.dwt. В данной работе чертеж-прототип представляет из себя рамку формата A4 (размер 210x297 мм) со штампом с проведенными в этом файле настройками согласно ЕСКД.

8. Этот файл можно сохранить, присвоив ему новое имя, в папку с названием своей группы. Он по умолчанию будет иметь расширение .dwg.

9. Чтобы загрузить уже существующий файл чертежа, следует выбрать закладку Открыть файлы... в стартовом окне или кнопку на панели быстрого доступа. В диалоговом окне "Выбор файла" откройте файл Л1_пример.dwg в папке с названием своей группы.

10. Познакомьтесь с командами управления видами на экране – Панорамирование (Перемещение вида в плоскости чертежа) и ЗУМИРОВАНИЕ (Показать в реальном времени).

Команда ПАНОРАМИРОВАНИЕ перемещает границы видимой на экране части чертежа без изменения его масштаба, как бы передвигая экран монитора по его плоскости. Можно вызвать с панели навигации, или из меню Вид Панорамировать В реальном времени, или нажатием кнопки на панели Стандартная.

Перемещайте курсор по экрану мышью с нажатой левой клавишей. Курсор примет вид ладони, изображение потянется за курсором.

Команда ЗУМИРОВАНИЕ позволяет управлять масштабом чертежа на экране. (Эффект объектива с переменным фокусным расстоянием).

11. Познакомьтесь со средством AutoCADa, называемым "Штурвал", также позволяющим масштабировать и панорамировать изображение. Выберите в меню пункт Вид Штурвалы или кнопку на панели навигации. Штурвалом удобно пользоваться при работе с большими чертежами.

12. В самом низу графической области находится корешок с надписью "Модель". Чертеж находится на этой вкладке графической области. Другие вкладки понадобятся при подготовке чертежа к выводу на печать.

Что нужно запомнить

1. Файл чертежа, с которым Вы работаете, должен храниться в папке (каталоге) с названием Вашей группы.

2. Если Вы используете чертеж-прототип, то его файл должен присутствовать в папке ...\\AutoCAD\\TEMPLATE\\

3. Не забывайте сохранять Ваш чертеж в процессе работы

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 25

Тема 1.5. Компьютерная графика

Количество часов: 4

Цели: изучить возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ. Получить начальные сведения по работе с AutoCAD.

Порядок выполнения работы:

Задание: Шрифтовое оформление карт. Конструирование картографических шрифтов «Основной курсив» средствами AutoCad.

1. Начните новый чертеж с использованием шаблона. В открывшемся списке доступных шаблонов выберите файл A4_лаб.dwt.

2. Создайте слой с именами "Текст" ", типом линии Continuous.

Работа с текстом, создание стилей

3. Сделайте слой с именем "Текст" текущим.

4. Создайте стиль для написания текста русскими буквами. Окно "Стили текста" можно открыть из падающего меню пункт Формат □ Стиль текста... или нажатием кнопки в виде маленькой стрелки на вкладке Аннотации. Открывается окно "Стили текста", в диалоговых окошках которого Вы установите параметры шрифта.

Стиль определяет параметры шрифта: формат написания и тип шрифта, угол наклона шрифта, его высоту и другие эффекты. Стиль Вы создаете сами, используя при этом файл, в котором хранится тот или иной шрифт.

Нажав клавишу "Новый...", задайте имя стиля. Вы можете задать его произвольно, имя значения не имеет, но для удобства работы предлагаем обозначить его как R35, нажмите ОК.

Имя файла шрифта выбирается в соответствующем окошке. Подходящим будет файл с именем txt.shx. Угол наклона – 15 (в градусах относительно вертикали). Степень растяжения (по умолчанию) – 1.

Нажмите клавишу "Применить". Теперь R35 – текущий стиль. Высота символов задается нулевой. Это делается для того, чтобы не задавать много стилей с разной высотой символов. В случае задания нулевой высоты последняя будет запрашиваться непосредственно при вводе текста. Если символы должны отличаться не только высотой, но и другими параметрами, то для них надо будет создать специальные стили.

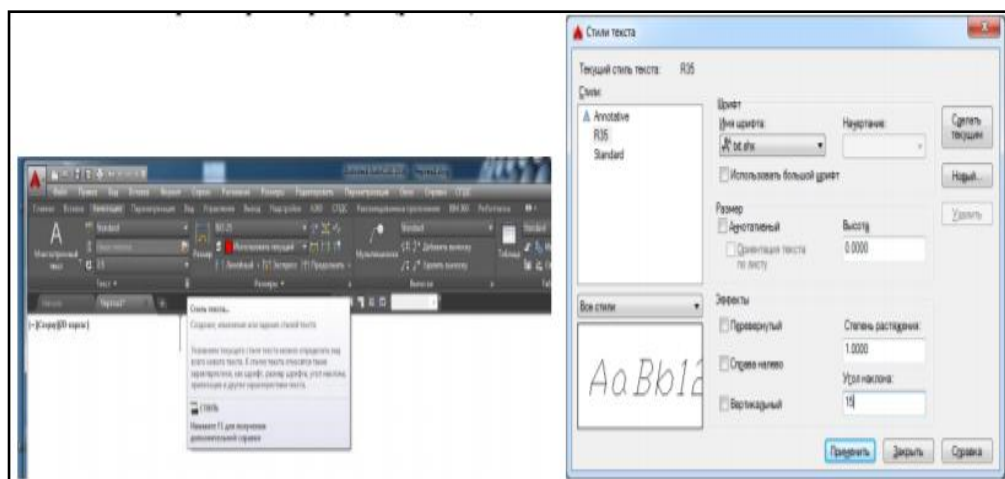


Рисунок - Аннотации и параметры шрифта

5. Для ввода текста вызывается команда ТЕКСТ. (Команда ТЕКСТ показывает набираемый текст не только в командной строке, но и в графической зоне экрана и позволяет вводить текст, состоящий из нескольких строк). Меню: Рисование □ Текст □ Однострочный. Текущий стиль текста: "R35" Высота текста: 2.5000 Аннотативный: Нет Выравнивание: сЛева Укажите начальную точку текста или [Выравнивание/Стиль]: В Задайте в контекстном меню (правая клавиша мыши) опцию Выравнивание. Выберите в открывшемся списке опцию сЛева. Задайте параметр [сЛева/Центр/вПраво/вПисанный/сЕредина/Поширине/ВЛ/ВЦ/ ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП]:

Л Укажите начальную точку текста: Высота : 5 Угол поворота текста : Далее следует напечатать первую строку согласно рис.19.

сЛева – запрашивается начальная точка и текст выравнивается по ней. Центр – запрашивается центральная точка, и текст центрируется относительно нее. вПраво – запрашивается точка и по ней выравнивается текст по правой границе. вПисанный – запрашиваются две точки, и между ними размещается текст.

Высота текста будет изменяться в соответствии с пропорциями шрифта. сЕредина – запрашивается центральная точка, и относительно нее центрируется текст. Она является серединой и по высоте строки тоже.

Поширине – размещение текста, как в предыдущей опции. Высоту надо задать в диалоге. ВЛ – по верхнему краю самой высокой буквы и влево в точке вставки; ВЦ – по верхнему краю и выравнивание по центру; ВП – по верхнему краю и вправо в точке вставки;

СЛ – середина по высоте и влево в точке вставки;

СЦ – выравнивание по центру по вертикали и горизонтали;

СП – середина по высоте и вправо в точке вставки;

НЛ – по нижнему краю самых нижних элементов букв и влево;

НЦ – по нижнему краю и по центру;

НП – по нижнему краю и вправо.

При работе с этой командой появляется запрос угла – это угол наклона всей строки, а не символов в строке. Завершается команда двойным нажатием клавиши.

Самостоятельно введите все строки текста согласно указанным (рис. 19) опциям. Координаты точек ввода задаются мышкой произвольно, но так, чтобы весь текст уместился на чертеже.

- Некоторые шрифты поддерживают управляющие коды и специальные символы, которые можно задать, включив в текстовую строку управляющие последовательности.

Например:

%%o – переключение режима надчеркивания (Вкл/Откл);

%%u – переключение режима подчеркивания (Вкл/Откл);

%%d – специальный символ "градус" (°);

%%p – специальный символ "допуск" (\pm);

%%c – специальный символ "диаметр" (\varnothing);

%% - вывод единичного символа процента;

%% ppp - спецсимвол с десятичным кодом ppp.

- Заполните штамп на чертеже.

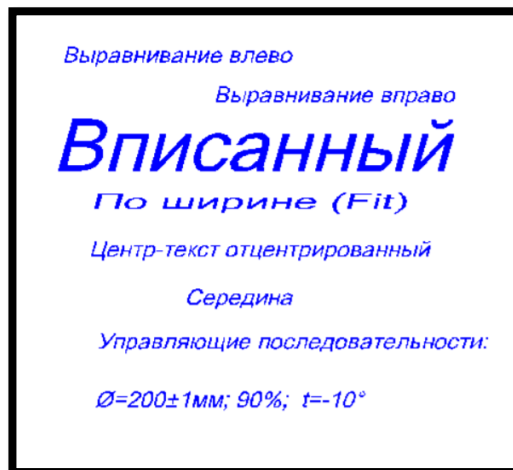


Рисунок — Пример оформления

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Кравченко, Ю. А. Геодезия : учебник / Ю.А. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 344 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013907-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2186225>. – Режим доступа: по подписке

2. Ильященко, А. А. Топографическая подготовка : учебное пособие / А. А. Ильященко, А. Н. Ковальчук. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 247 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-018066-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2118063>. – Режим доступа: по подписке.

3. Кузнецов, О. Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О. Ф. Кузнецов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-9729-0514-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168496>. – Режим доступа: по подписке.

Практическая работа № 26

Тема 1.5. Компьютерная графика

Количество часов: 4

Цели: изучить возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ. Получить начальные сведения по работе с AutoCAD.

Порядок выполнения работы:

Задание: Построения условных знаков в среде Autocad.

1. В файле–шаблоне (вертикальная ориентация страницы) выполнить построение таблицы (с помощью панелей рисования) для будущих условных знаков, таблицу разместить по центру.

2. Выполнить построение условных знаков сельскохозяйственных угодий, многолетних насаждений и растительности. Контуры угодий показать пунктирной линией.

3. Для построения системных знаков (сенокоса, пастбища, залежи, фруктового сада, виноградника) необходимо построить вспомогательную квадратную сетку установленных размеров. Прочие условные знаки размещают равномерно по всей площади контура.

4. Условные знаки, показывающие качественное состояние пашни (пашня с оросительной сетью и пашня, подверженная средней водной эрозии) дать в центре контура, контур выполнить точечным пунктиром.

5. Условный знак залежи построить по диагональной сетке в шахматном порядке, в виде прямого угла с вершиной на юг. Сенокосные угодья обозначить условным знаком в виде двух параллельных вертикальных штрихов высотой 1 мм.

6. При построении условных знаков сенокоса заливного и сенокоса, заболоченного с кочками необходимо учесть, что значкам заливного и заболоченного сенокосов задают зеленый цвет и выполняют горизонтальными штрихами установленных размеров; условные знаки кочек и заливного сенокоса разместить в контуре по так называемому правилу «большого ромба», т.е. знаки проставить по нечетным рядам в шахматном порядке; условный знак «кочки» проставляют вместо одного из значков сенокоса.

7. Знак заболоченности расставить разрежено и равномерно по всей площади контура.

8. Пастбище обозначить штриховыми условными знаками в виде прямого угла с

вершиной на север. Многолетние насаждения, к которым относятся сады, ягодники, плантации и питомники выполнить в виде окружностей различного диаметра (за исключением виноградника), для этого использовать инструмент Круг. Знаки относятся к группе системных знаков, поэтому расставить их либо в каждой вершине, предварительно построенной сетки квадратов (ягодник, фруктовый сад), либо в шахматном порядке (цитрусовый сад, виноградник).

9. Условный знак кустарника выполнить с помощью инструмента «круг» и разместить разрежено.

10. Для обозначения почвозащитной или водоохраной зоны, покрытой кустарником, в центре контура, в окружности диаметром 8 мм, выполнить сокращенную надпись «ПЗ» - почвозащитный или «вдхр.» - водоохраный.

11. Смешанный лес, редкий лес и кустарник (почвозащитный) изобразить окружностями диаметром 1,1 мм с помощью инструмента Круг на панели Рисование. Вначале знаки разместить вдоль границы с интервалом 10 мм, а затем равномерно по всей площади контура. Для обозначения породы леса (хвойный, лиственный, смешанный) в центре контура поставить соответствующий условный знак. П

12. При отображении условного знака редкого леса окружность дополнить снизу горизонтальной подсечкой, которая (при виде сверху) имитирует тень от отдельно стоящего дерева. При отображении знака горелого леса обратить внимание на то, что правая «ветвь» знака должна быть выше левой, но не выступать за предельные размеры (1,6 мм) знака.

13. Условные знаки вырубленного и горелого лесов расставить на произвольном (от 8 до 10 мм) расстоянии по вертикальным линиям равномерно по всей площади контура, придерживаясь шахматного порядка.

14. Условные знаки фруктового сада проставить рядами по квадратной сетке, построенной наибольшей стороне участка. Знаки виноградника разместить в шахматном порядке по прямоугольной сетке с размерами по горизонтали 8 мм, между рядами знаков – 3 мм.

15. Болота, независимо от степени их проходимости дать одним знаком в виде горизонтальных штрихов произвольной длины.

16. Условные знаки мохового и камышового болота: знаки болотной растительности дать черным цветом, штриховку болота дать зеленым цветом. Условные обозначения болотной растительности (осоки, мха, камыша) выполнить без предварительной разграфки, расставляя знаки разрежено по всей площади контура примерно в шахматном порядке.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 27

Тема 1.5. Компьютерная графика

Количество часов: 6

Цели: изучить возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ. Получить начальные сведения по работе с AutoCAD.

Порядок выполнения работ:

Задание 1

Для начала нужно построить точку за границами чертежа и изменить её координаты округлив до метров, например если у нашей точки получились координаты 1259935.33 и 472360.44 то меняем их на 12599350.00 и 472350.00 соответственно, затем на этой точке чертим перекрестие, на плане 1:1000 одна линия перекрестия будет = 3метра = 6мм на печати.

Теперь нам нужно определить длину чертежа по вертикали и горизонтали допустим получили 1144 по горизонтали и 719 по вертикали, т.к наша сетка будет чертиться через 100м то делим эти значения на 100 и получим 12 по горизонтали и 8 по вертикали, это нужно для того чтобы узнать сколько строк и столбцов координатной сетки у нас получится.

Дальше нам понадобится утилита массив (рис.20) предназначенная для копирования объектов через определённое расстояние:

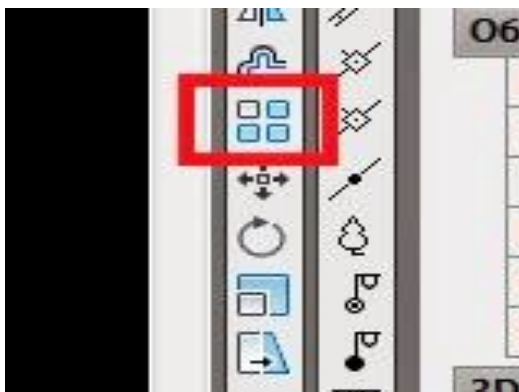


Рисунок. Массив

Выделяем наше перекрестие и нажимаем на утилиту, далее мы видим окно в котором нужно изменить параметры копирования объектов :

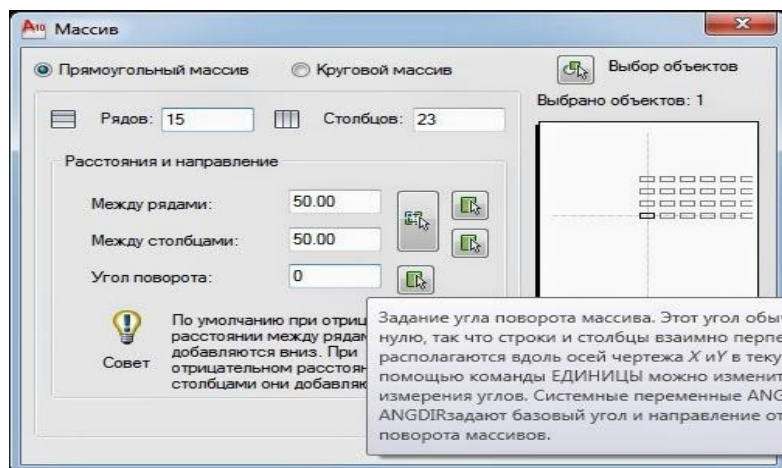


Рисунок. Параметры массива

Рядов у нас получилось 8, столбцов 12, между рядами и столбцами 100м, жмём ок и получаем координатную сетку для нашего чертежа.

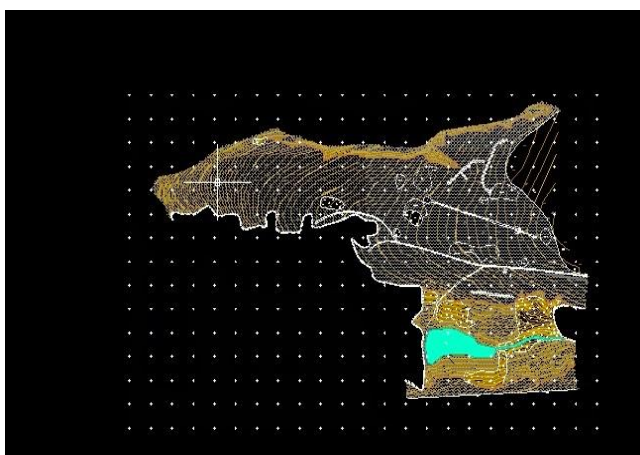


Рисунок. Координатная сетка

Задание 2. импортировать данные топографической съемки

Подгрузка выполняется путём нажатия на «импорт точек». Необходимо добавить файл формата txt который содержит данные топографической съемки.

Задание 3. Составить карту по данным топографической съемки.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 28

Тема 1.6. Нивелирование поверхности

Количество часов: 2

Цель: освоить методику обработки результатов нивелирования по квадратам, построить цифровую модель рельефа (ЦМР) и картограмму земляных работ.

Порядок работы:

1. Начертить Журнал технического нивелирования в тетрадь для практических работ. Занести в Журнал исходные данные.

Форма журнала технического нивелирования

№ станц.	№ пикета	Отсчеты по рейке			Вычисл. превыш.	средн. прев.	исправ. прев.	горизонт. инструм.	высота пикета	рабочая отметка
		задний	передний	промежуточный						
1	2	3	4	5	7	9	11	12	13	14

2. Вычисляют журнал технического нивелирования.

Находят высоты всех пикетов.

3. В тетради строят схему нивелирования. Масштаб $1:100$, сторона квадрата $a=5$ м, высота сечения рельефа $h_c=0,5$ м.

На схеме подписывают номера и высотные отметки пикетов.

4. Находят сторону квадрата с наибольшим превышением h .

Определяют количество горизонталей пересекающих эту сторону квадрата

$$n = \frac{h}{h_c}$$

Вычисляют расстояние между параллельными линиями на палетке $d_h = \frac{a_{пл}}{n}$,

где $a_{пл}$ – сторона квадрата на плане в сантиметрах.

На кальке (палетке) проводим параллельные линии через расстояние d_h .

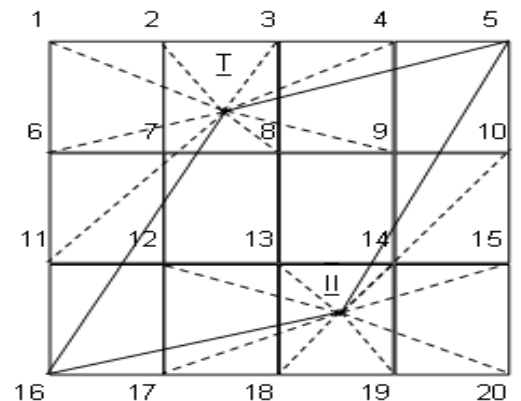
Подписываем высоты горизонталей на палетке (от минимальной до максимальной), кратные высоте сечения рельефа h_c .

5. Накладываем палетку на каждую сторону квадрата и находим высоты вершин стороны квадрата.

Пересечения стороны квадрата с линиями наклеиваем циркулем-измерителем и подписываем высоты горизонталей (карандашом).

В каждом квадрате соединяем плавной линией точки с одинаковыми высотами, получаем горизонтали (коричневой тушью).

Горизонтали подписываем в разрыве в сторону возвышения.



6. В тетради строят схему нивелирования. Масштаб $1:100$, сторона квадрата $a=5\text{м}$. На схеме подписывают номера пикетов.

7. Находят проектную отметку $H_{np} = H_{cp} = \frac{\Sigma H}{n}$,

где H_{np} - проектная отметка, H_{cp} – средняя высота пикетов, n – количество пикетов.

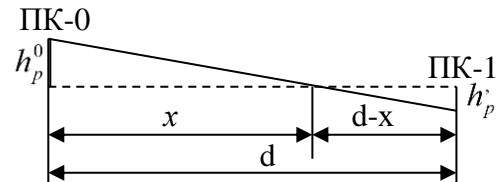
8. Находят рабочие отметки $h_{раб} = H_{ф} - H_{np}$,

где $h_{раб}$ – рабочая отметка, $H_{ф}$ – фактическая высота пикетов, H_{np} – проектная высота.

Рабочие отметки подписывают на схеме красной тушью.

9. Определяют расстояния до точек нулевых работ, только по сторонам с рабочими отметками разных знаков.

$$x = \frac{h_p^0}{|h_p^0| + |h_p^1|} \cdot d$$



где h_p^0 ; h_p^1 - рабочие отметки ПК-0 и ПК-1, x – расстояние от ПК-0 до точки нулевых работ, d – длина стороны квадрата. 10. Откладывают в масштабе расстояния и ставят точки. Соединяют отметки прямыми линиями (красной тушью). Получают проектную линию.

Подписывают номера всех фигур по порядку.

11. Строят таблицу объемов выемки и насыпи:

№ фигуры	Площадь фигуры	Рабочая отметка	Объем земляных работ	
			Выемка +	Насыпь -

Находят площади фигур $S_{треуг} = \frac{a \cdot h}{2}$ $S_{квадр} = a^2$ $S_{трап} = \frac{a+b}{2} \cdot h$

Находят средние рабочие отметки в каждой фигуре.

Вычисляют объемы земляных работ $V = S_{ф} \cdot h_{cp}^{раб}$

Вычисляют суммы объемов выемки и насыпи.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 29

Тема 1.8. Оборудование и основные технологические процессы обработки

Количество часов: 4

Цель: изучить устройство, принцип работы и функциональные возможности аналитических и цифровых стереофотограмметрических станций. Освоить основные приемы

работы на цифровой станции для создания цифровых моделей местности и топографических планов.

Порядок работы:

1. Загрузить калибровочный сертификат камеры или ввести параметры вручную:

- Фокусное расстояние: $f = 152.15$ мм
- Координаты главной точки: $x_0 = -0.015$ мм, $y_0 = 0.020$ мм
- Дисторсия объектива: $\Delta x = k_1 * r^2 + k_2 * r^4 + \dots$

2. Программа автоматически вычисляет поправки для каждого пикселя.

Шаг 2: Взаимное ориентирование

1. Автоматическое определение соответственных точек (matching).

2. Ручное измерение 6-12 точек в стереорежиме.

3. Решение системы уравнений для определения элементов взаимного ориентирования (углы κ , φ , ω).

4. Контроль: Параллаксы вдоль базиса фотографирования должны быть близки к нулю.

Допустимая невязка: 5-15 мкм.

Шаг 3: Внешнее ориентирование

1. Измерить опорные точки на местности (не менее 4 на снимок).

2. Решить систему уравнений для определения 6 элементов внешнего ориентирования (X_0 , Y_0 , Z_0 , ω , φ , κ) для каждого снимка.

3. Оценка точности: СКП планового положения ≤ 0.2 мм в масштабе снимка, высотного ≤ 0.1 мм.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 30

Тема 1.10 Трансформирование снимков

Количество часов: 4

Цель: освоить методику графического трансформирования аэро- и космических снимков для приведения их к заданному масштабу и проекции. Научиться использовать простые инструменты для коррекции геометрических искажений.

Порядок работы:

Исходный снимок: Аэрофотоснимок с углами наклона до 3°

Опорные точки: 4 точки с известными плановыми координатами

Масштаб выходного изображения: 1:10 000

Инструменты: Миллиметровая бумага, калька, линейка, карандаш

Координаты опорных точек:

Точка	X, м	Y, м	x, мм (на снимке)	y, мм (на снимке)
1	5000.000	5000.000	50.0	60.0
2	5200.000	5000.000	90.0	55.0
3	5200.000	5200.000	85.0	25.0
4	5000.000	5200.000	45.0	30.0

Шаг 1: Подготовка материалов

Нанесение опорных точек на миллиметровую бумагу в масштабе 1:10 000:

Точка 1: $X = 5000 \text{ м} \rightarrow 500 \text{ мм}$; $Y = 5000 \text{ м} \rightarrow 500 \text{ мм}$

Точка 2: $X = 5200 \text{ м} \rightarrow 520 \text{ мм}$; $Y = 5000 \text{ м} \rightarrow 500 \text{ мм}$

Точка 3: $X = 5200 \text{ м} \rightarrow 520 \text{ мм}$; $Y = 5200 \text{ м} \rightarrow 520 \text{ мм}$

Точка 4: $X = 5000 \text{ м} \rightarrow 500 \text{ мм}$; $Y = 5200 \text{ м} \rightarrow 520 \text{ мм}$

Построение сетки 10×10 мм на кальке.

Шаг 2: Трансформирование по квадратам

Наложение сетки на исходный снимок.

Перенос контуров с искаженной сетки на правильную сетку миллиметровки.

Интерполяция мелких деталей.

Шаг 3: Расчет коэффициентов искажения

Для каждой опорной точки:

Масштаб по осям:

$$m_x = (X_2 - X_1) / (x_2 - x_1)$$

$$m_y = (Y_2 - Y_1) / (y_2 - y_1)$$

Угол поворота:

$$\alpha = \arctg((y_2 - y_1)/(x_2 - x_1))$$

Пример расчета для точек 1-2:

$$m_x = (5200 - 5000) / (90 - 50) = 200 / 40 = 5.0 \text{ м/мм}$$

$$m_y = (5000 - 5000) / (55 - 60) = 0 / (-5) = 0 \text{ (требуется уточнения по другим точкам)}$$

Шаг 4: Построение трансформированного изображения

Перенос основных контуров с учетом вычисленных коэффициентов.

Детализация второстепенных элементов.

Контроль точности по опорным точкам.

Допустимая погрешность: 0.5 мм в масштабе плана.

Оформление результатов

Отчет должен содержать:

Исходный снимок с нанесенной сеткой.

Трансформированный план в масштабе 1:10 000.

Ведомость координат опорных точек.

Расчет коэффициентов трансформирования.

Оценку точности преобразования.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 31

Тема 1.11. Дешифрирование снимков

Количество часов: 6

Цель: освоить методы визуального и инструментального дешифрирования снимков. Научиться идентифицировать объекты местности по их дешифровочным признакам и создавать схемы дешифрирования.

Порядок работы:

1.Изучить «Руководство по дешифрированию снимков при топографической съемке и обновлению карт масштабов 1:2000 и 1:5000»

2.Пользуясь руководством по дешифрированию снимков при топографической съемке и обновлению карт масштабов 1:2000 и 1:5000 заполнить таблицу:

№№	Название объекта	Дешифровочные признаки				Косвенные
		Прямые				
		Форма	Размер	Тон	Тень	

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 32

Тема 1.12. Применение аэрофототопографической съемки при создании топографических карт

Количество часов: 2

Цель: освоить методику определения координат точек местности способами обратной и прямой засечек, а также полярным способом. Научиться выбирать оптимальный метод в зависимости от условий местности и оценивать точность полученных результатов.

Порядок работы:

Определение координат ОП способом обратной засечки

На аэроснимке и топографической карте выбирают четыре общие четкие контурные точки: А, В, С, Д и а, в, с, d.

Затем накладывают на аэрофотоснимок восковку, куда переносят главную точку аэроснимка "О" и выбранные контурные точки А, В, С, Д.

Из главной точки на восковке прочерчивают линии через все контурные точки: ОА, ОВ, ОС, ОД.

Далее восковку накладывают на топографическую карту так, чтобы прочерченные направления ОА, ОВ, ОС, ОД прошли через соответствующие точки карты (а, в, с, d). Точку "О" перекалывают с восковки на топокарту.

По топографической карте определяют прямоугольные координаты этой точки и высоту X_0 , Y_0 , H_0 записывают в бланке.

Для лучшей формы засечки расположение точек А, В, С, Д должно быть таким, чтобы прямые ОА, ОВ, ОС, ОД пересекались под углом не менее 30° и не более 120° . Точки А, В, С, Д должны находиться не ближе 30 мм от главной точки "О" и 10 мм от краев аэроснимка.

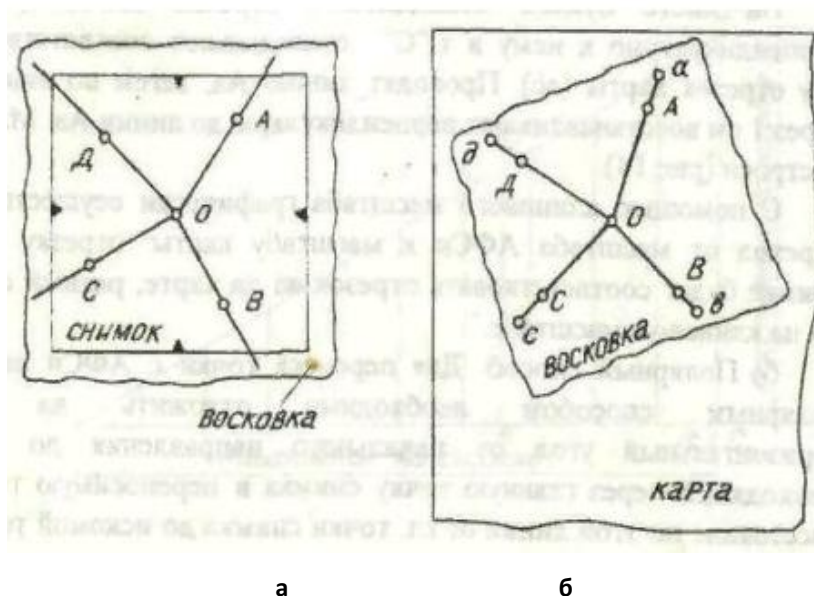


Рисунок - Схема засечки

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 33

Тема 1.12. Применение аэрофототопографической съемки при создании топографических карт

Количество часов: 2

Цель: освоить методику определения координат точек местности способами обратной и прямой засечек, а также полярным способом. Научиться выбирать оптимальный метод в зависимости от условий местности и оценивать точность полученных результатов.

Порядок работы:

Определение координат ОП способом прямой засечки

Необходимо отложить на карте горизонтальный угол от начального направления до линии, проходящей через главную точку снимка и переносимую точку, и расстояние во этой линии от главной точки снимка до искомой точки на карте.

За начальное направление принимают линию, проведенную из гл.т. снимка "о" до любой, четко опознаваемой точки на АФСн и карте. Например ОС.

На АФСн намечают точку $P_{сн}$, которую необходимо перенести на карту. Все эти точки (О, С, $P_{сн}$) перекальвают на восковку.

С помощью клинового масштаба определяют расстояние на карте от гл.т. снимка до искомой точки P_k .

Для этого на горизонтальной линии клинового масштаба от т. А откладывают величину отрезка $OP_{сн}$, который берут с АФСн. Этому расстоянию на снимке соответствует отрезок ОР на карте, который берут с клинового масштаба и откладывают на восковке на соответствующем направлении $OP_{сн}$. Восковку накладывают на топокарту, совмещая гл.т. "О" и начальное направление ОС. Перекальвают точку P_k с восковки на топокарту.

Практические для переноса точки с аэроснимка на топокарту лист восковки накладывают на аэроснимок. Перекальвают на восковку главную точку "О", начальное направление и точку, которую необходимо перенести ($P_{сн}$). Из точки "О" проводят на восковке линию через точку $P_{сн}$ (рис.6).

По клиновому масштабу определяют длину отрезка, OP_k который должен быть отложен на карте по линии $OP_{сн}$. Отмечают на линии точку P_k . Далее восковку перекальвают на топокарту, совмещая точку "О" и начальное направление ОС. Перекальвают точку P_k с восковки на топокарту. Таким же образом переносят со снимка на топокарту и другие объекты.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 34

Тема 1.12. Применение аэрофототопографической съемки при создании топографических карт

Количество часов: 2

Цель: освоить методику определения координат точек местности способами обратной и прямой засечек, а также полярным способом. Научиться выбирать оптимальный метод в зависимости от условий местности и оценивать точность полученных результатов.

Порядок работы:

На обратной стороне снимка создайте таблицу для описания опознаков.

Форма таблицы:

№ ОП	Координаты (X, Y)	Описание объекта	Расстояние до ориентиров	Примечания
1		Перекресток асфальтовых дорог	150 м к северу от моста	
2		Юго-западный угол кирпичного здания	200 м к востоку от реки	
3		Отдельно стоящее дерево (сосна)	В 50 м от полевой дороги	
4		Труба котельной		Высота 30 м
5		Каменный мост через ручей	Длина 15 м, ширина 8 м	

Правила заполнения:

- **Координаты:** если известны — укажите в системе координат объекта.
- **Описание:** должно быть максимально подробным и однозначным.
- **Расстояния до ориентиров:** Укажите до ближайших постоянных объектов.
- **Примечания:** Любая дополнительная информация, помогающая идентификации (высота, материал, размеры).

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 35

Тема 1.12. Применение аэрофототопографической съемки при создании топографических карт

Количество часов: 4

Цель: освоить элементы АФС и их расчеты перед АФС территории земной поверхности.

Порядок работы:

Расчет задания на АФС производится для всей, подлежащей съемке, территории отдельно по листам топографической карты масштаба 1:10 000 - 1:25 000.

Необходимо рассчитать:

1. Абсолютную высоту средней плоскости участка аэрофотосъемки ($A_{ср}$), абсолютную высоту линии полета ($A_{л.п}$), среднюю высоту фотографирования ($H_{ср}$) над средней плоскостью участка съемки и максимальное колебание рельефа (h_{max} над средней плоскостью участка).

2. Перекрытие аэрофотоснимков (АФСн):

- продольное P_x в %, a_x в мм;

- поперечное P_y в %, a_y в мм.

3. Базисы фотографирования v_x и v_y в масштабе аэроснимка и на местности V_x и V_y .

4. Количество маршрутов (n_m).

5. Количество АФСн в маршруте (n), общее число АФСн на снимаемом участке (N) и общий расход фотопленки ($L_{пл}$).

6. Площадь земной поверхности, покрываемую одним снимком (S).

7. Максимально допустимое время экспозиции ($t_{э}$), интервал времени между экспозициями (t), общее время для АФС (T).

Пример:

Исходные данные:

$L_x = 50$ км, длина маршрута, т.е. длина фотографируемого участка;

$L_y = 30$ км, ширина этого участка;

$I : m = 1 : 10000$, масштаб съемки;

$f = 100$ мм, фокусное расстояние АФА;

$l \times l = 30 \times 30$ см, формат аэрофотоснимка;

$U = 150$ км/ч, скорость полета;

$\delta = 0,1$ мм, допустимый линейный сдвиг фотоизображения;

$P_x = 60\%$, продольное перекрытие АФСн;

$P_y = 30\%$, поперечное перекрытие АФСн;

$A_{max} = 220$ максимальная абсолютная высота земной поверхности;

$A_{min} = 180$ минимальная абсолютная высота земной поверхности.

Максимальную и минимальную высоты точек земной поверхности на снимаемом участке определяют по топографической карте и по ним вычисляют:

а) абсолютную высоту средней плоскости земной поверхности:

$$A_{cp} = \frac{A_{max} + A_{min}}{2} = \frac{220 + 180}{2} = 200 \text{ м.}$$

б) среднюю высоту фотографирования (H_{cp}) над средней плоскостью участка определяют по формуле:

$$H_{cp} = f \cdot m = 0,1 \text{ м} \cdot 10000 = 1000 \text{ м}$$

в) абсолютную высоту фотографирования (линии полета $A_{л.п.}$) определяют по формуле:

$$A_{л.п.} = A_{cp} + H_{cp} = 200 \text{ м} + 1000 \text{ м} = 1200 \text{ м}$$

г) максимальное колебание рельефа (h_{max}) над средней плоскостью снимаемого участка земной поверхности определяют по формуле:

$$h_{max} = A_{max} - A_{cp} = A_{cp} - A_{min} = 220 \text{ м} - 200 \text{ м} = 200 \text{ м} - 180 \text{ м} = 20 \text{ м}$$

Расчет перекрытия аэроснимков

Продольное (P_x) и поперечное (P_y) перекрытия снимков вычисляют в процентах по формулам:

$$P_x = (56 - 62) + 50 \frac{h_{max}}{H_{cp}}, \%$$

$$P_y = (20 - 34) + 50 \frac{h_{max}}{H_{cp}}, \%$$

В нашем примере они заданы: $P_x = 60 \%$; $P_y = 30 \%$. Необходимо вычислить величину перекрытий в линейной мере:

- продольное перекрытие: $a_x = \frac{l \cdot P_x}{100} = \frac{30 \cdot 60}{100} = 18 \text{ см};$

- поперечное перекрытие: $a_y = \frac{l \cdot P_y}{100} = \frac{30 \cdot 30}{100} = 9 \text{ см.}$

Расчет базисов фотографирования

Базисы фотографирования в масштабе аэроснимка рассчитывают по формулам:

- продольный базис:

$$b_x = l - a_x = \frac{l \cdot (100 - P_x)}{100} = 30 - 18 = \frac{30 \cdot (100 - 60)}{100} = 12 \text{ см}$$

- поперечный базис:

$$b_y = l - a_y = \frac{l \cdot (100 - P_y)}{100} = 30 - 9 = \frac{30 \cdot (100 - 30)}{100} = 21 \text{ см}$$

Величину базисов фотографирования на местности вычисляют по формулам:

- продольный базис: $B_x = v_x \cdot m = 0,12 \text{ м} \cdot 10000 = 1200 \text{ м}$,

- поперечный базис: $B_y = v_y \cdot m = 0,21 \text{ м} \cdot 10000 = 2100 \text{ м}$.

Расчет количества маршрутов производится по формуле:

$$n_m = \frac{L_y}{B_y} + 1 = \frac{30}{2,1} + 1 = 14,3 + 1 \approx 15$$

где L_y – протяженность участка по меридиану, км;

B_y – базис фотографирования на местности, км.

Для обеспечения южной и северной границ участка количество маршрутов увеличивается на один (в формуле +1).

Расчет количества АФСн :

а) Число АФСн в маршруте зависит от его длины (L_x) и величины продольного базиса (B_x):

$$n = \frac{L_x}{B_x} + 2 = \frac{50}{1,2} + 2 = 41,7 + 2 = 43,7 \approx 44 \quad \text{шт.}$$

Центры крайних снимков маршрута должны быть вне рамок снимаемого участка, в связи с чем количество снимков в маршруте увеличивается на два (в формуле соответственно + 2).

б) Общее число снимков на участок вычисляется по формуле:

$$N = n_m \cdot n \cdot K = 15 \cdot 44 \cdot 1,1 = 726 \quad \text{шт.,}$$

где n_m - количество маршрутов;

n - количество снимков в маршруте;

K - коэффициент увеличения количества снимков за различные ошибки, равный 1,1 для равнинной местности и 1,15 - для горной.

в) Количество аэрофотопленки, необходимое для съемки всей площади участка вычисляется по формулам:

$$L_{пл} = (l + 1 \text{ см}) \cdot N + 4 \text{ м} = 31 \text{ см} \cdot 726 + 4 \text{ м} = 0,31 \text{ м} \cdot 726 + 4 \text{ м} = 229 \text{ м}$$

где 1 см - величина промежутка между кадрами;

4 м - технические отходы, т.е. концы для зарядки кассет и в проявительный прибор.

Расчет площади, покрываемой аэроснимком.

Площадь земной поверхности, покрываемая аэроснимком, равна:

$$S = (l \cdot m)^2 = (0,3 \cdot 10000)^2 = 9\,000\,000 \text{ м}^2 = 900 \text{ га} ,$$

где l - размер стороны аэроснимка;

m - знаменатель масштаба аэроснимка.

Расчет времени, необходимого для аэрофотосъемки.

а) Величина экспозиции t_3 (выдержка, исключая появление недопустимого смаза изображения) вычисляется исходя из величины допустимого смаза, скорости полета и масштаба съемки:

$$t_3 = \frac{\delta \cdot m}{U} = \frac{\delta \cdot H_{cp}}{f_k \cdot U} = \frac{0,0001 \text{ м} \cdot 10000 \cdot 3600 \text{ с}}{150\,000 \text{ м}} = 0,024 \approx 0,02 \text{ с}$$

где H_{cp} - высота фотографирования;

f_k - фокусное расстояние объектива;

δ - величина смаза за время выдержки;

U - скорость полета самолета.

Допустимая величина смаза δ должна быть не более 0,2 мм.

б) Интервал между экспозициями t рассчитывают с учетом продольного базиса аэросъемки (B_x) и скорости полета самолета (U):

$$t = \frac{B_x}{U} = \frac{1200 \text{ м} \cdot 3600 \text{ с}}{150\,000 \text{ м}} = 28,8 \text{ с}$$

в) Время, необходимое для аэрофотосъемки всего участка, рассчитывают по формуле:

$$T = N(t + t_3) \cong \frac{n_m(L_x + 2B_x)}{U} = 726 \cdot (28,8 + 0,02) \cong \frac{15 \cdot (50 + 2,4)}{150} = 5,81...5,24 \text{ ч}$$

где n_m - число маршрутов;

L_x - длина участка по параллели;

B_x - базис съемки на местности;

U - путевая скорость.

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 36

Тема 1.12. Применение аэрофототопографической съемки при создании топографических карт

Количество часов: 2

Цель: освоить методы определения масштаба аэрофотоснимка по известным отрезкам на местности и по фокусному расстоянию аэрофотоаппарата и высоте съемки.

Порядок работы:

Вариант 1: на снимке измерено расстояние между двумя точками (например, углами здания), которое на местности известно и равно 100 метрам. На снимке этот отрезок равен 125 мм.

Вариант 2: Известны параметры аэрофотосъемки: фокусное расстояние объектива $f = 100$ мм, высота съемки $H = 5000$ м.

Метод 1: По известному расстоянию на местности

1. **Измерение на снимке:** Измерьте длину отрезка l между двумя опознанными точками на снимке в миллиметрах.

○ $l = 125$ мм

2. **Известное расстояние:** Используйте известное горизонтальное проложение L этого отрезка на местности. Переведите его в миллиметры.

○ $L = 100$ м = 100 000 мм

3. **Расчет масштаба:**

○ Рассчитайте знаменатель масштаба m по формуле: $m = L / l$

○ Подставьте значения: $m = 100\ 000$ мм / 125 мм = 800

○ Таким образом, масштаб снимка: **1:800**

4. **Оформление:** Запишите результат: "Масштаб аэроснимка 1:800".

Метод 2: По фокусному расстоянию и высоте съемки

1. **Подготовка данных:** убедитесь, что единицы измерения согласованы. Переведите высоту съемки H в миллиметры.

○ $f = 100$ мм

○ $H = 5000$ м = 5 000 000 мм

2. **Расчет масштаба:**

○ Рассчитайте знаменатель масштаба m по формуле: $m = H / f$

○ Подставьте значения: $m = 5\ 000\ 000$ мм / 100 мм = 50 000

○ Таким образом, масштаб снимка: **1:50 000**

3. **Оформление:** Запишите результат: "Масштаб аэроснимка 1:50 000".

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 37

Тема 1.12. Применение аэрофототопографической съемки при создании топографических карт

Количество часов: 2

Цель: освоить методику определения горизонтальных проложений линий на местности с использованием аэрофотоснимка и его масштаба.

Порядок работы:

Шаг 1: Анализ условий местности

Сначала необходимо оценить, есть ли на измеряемом участке значительный перепад высот.

- Если местность ровная: используем основную формулу.
- Если местность пересеченная: расчет усложняется необходимостью учета поправки за рельеф. В данной работе рассматриваем случай горизонтальной местности.

Шаг 2: Расчет длины линии на местности

1. Определим знаменатель масштаба: $m = 10\ 000$
2. Измеренное расстояние на снимке: $l = 75\ \text{мм}$
3. Применим формулу: $L = l * m$
4. Подставим значения: $L = 75\ \text{мм} * 10\ 000 = 750\ 000\ \text{мм}$
5. Переведем результат в метры: $750\ 000\ \text{мм} = 750\ \text{м}$

Ответ: Длина линии на местности составляет 750 метров.

Шаг 3: Оформление решения

Решение можно оформить в виде формулы с подстановкой значений:

$$L = l * m = 75\ \text{мм} * 10\ 000 = 750\ 000\ \text{мм} = 750\ \text{м}$$

Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 38

Тема 1.13 Обновление топографических карт

Количество часов: 4

Цель: освоить методику составления технологической схемы обновления топографической карты. Научиться анализировать исходные материалы, выбирать оптимальные методы и средства обновления, планировать последовательность работ.

Теоретическая часть

Обновление карты — комплекс работ по приведению содержания карты в соответствие с современным состоянием местности.

Основные причины обновления:

- появление новых объектов (строек, дорог)
- изменение контуров (лесные вырубки, пожары)
- изменение названий и характеристик объектов

Источники для обновления:

- актуальные аэро- и космические снимки
- данные полевых топографо-геодезических работ

- картографические материалы более крупного масштаба
- данные органов власти (генпланы, схемы)

Шаг 1: Подготовительные работы

Сбор и анализ материалов:

- изучение устаревшей карты
- дешифрирование космического снимка
- сравнение снимка с картой
- выявление изменений

Составление карты изменений:

- нанесение на кальку всех выявленных изменений

Классификация изменений:

- новые объекты
- изменившиеся объекты
- устаревшие объекты

Пример карты изменений:

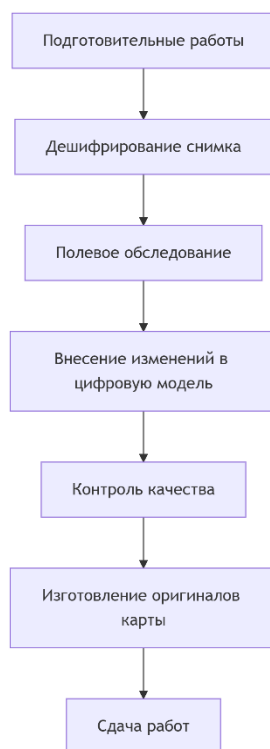
Тип изменения	Количество объектов	Примечания
Новые дороги	3	Протяженность 5 км
Вырубки леса	2	Площадь 50 га
Новые здания	15	Жилая застройка

Шаг 2: Выбор технологии обновления

Варианты технологий:

- Стереотопографическое обновление: для районов со сложным рельефом
- Комбинированное обновление: С использованием снимков и полевых данных
- Цифровое обновление: В GIS-пакетах

Шаг 3: Составление технологической схемы



Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Практическая работа № 39

Тема 1.14. Наземная фототопографическая съемка

Количество часов: 4

Цель: освоить методику составления технологической схемы наземной фототопографической съемки. Научиться планировать этапы работ, подбирать оборудование и методы обработки для создания топографических планов на основе наземной фотограмметрической съемки.

Задание: составить технологическую схему наземной фототопографической съемки для создания плана масштаба **1:500** участка горного склона площадью 2 га.

Исходные условия:

- перепад высот: 50 м
- наличие скальных выходов и растительности
- отсутствие постоянных опорных пунктов
- требуемая точность: 0.5 м в плане, 0.3 м по высоте

Шаг 1: Подготовительные работы

Сбор и анализ материалов:

- изучение устаревшей карты
- дешифрирование космического снимка

- сравнение снимка с картой
- выявление изменений

Составление карты изменений:

- нанесение на кальку всех выявленных изменений

Классификация изменений:

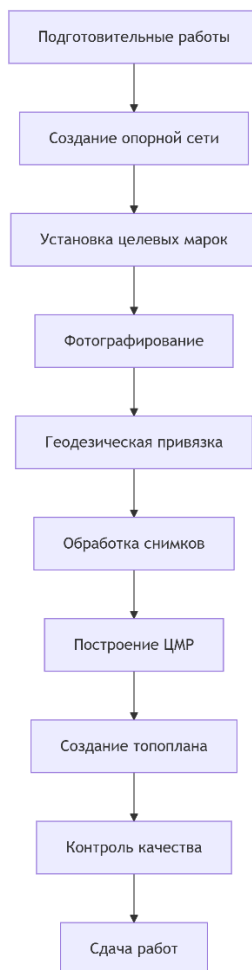
- новые объекты
- изменившиеся объекты
- устаревшие объекты

Шаг 2: Выбор технологии обновления

Варианты технологий:

- Стереотопографическое обновление: для районов со сложным рельефом
- Комбинированное обновление: С использованием снимков и полевых данных
- Цифровое обновление: В GIS-пакетах

Шаг 3: Составление технологической схемы



Критерии оценки за практическую работу:

Оценка «5» - правильное выполнение не менее 90% заданий практической работы.

Оценка «4» - правильное выполнение 80-89% заданий практической работы.

Оценка «3» - правильное выполнение 70-79% заданий практической работы.

Оценка «2» - правильное выполнение менее 70% заданий практической работы.

Перечень практических работ по МДК 02.02. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок

№ п/п	Содержание практических работ	Количество часов
1.	Практическая работа № 1. Отрисовка плана застроенной территории в масштабе 1:500 по материалам полевых работ	6
2.	Практическая работа № 2. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в системе КРЕДО ТОПОПЛАН	6
3.	Практическая работа № 3. Передача полевых материалов съемки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в программе GeoniCS.	6
4.	Практическая работа № 4. Передача полевых материалов съемки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в программе Arcview (исходный файл измерений с электронного тахеометра).	6
5.	Практическая работа № 5. Передача полевых материалов съемки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:1000 в программе Торосад (исходный файл измерений с электронного тахеометра).	4
6.	Практическая работа № 6. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в программе КРЕДО ТОПОГРАФ	6
7.	Практическая работа № 7. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в программе AutoCAD	6
8.	Практическая работа № 8. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в программе nanoCAD	8
9.	Практическая работа № 9. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в программе QGIS	16
	Всего	64

Практическая работа № 1

Отрисовка плана застроенной территории в масштабе 1:500 по материалам полевых работ

Тема 2.1 Графическое и цифровое оформление топографических съемок

Количество часов: 6

Цель: освоить методику камеральной обработки полевых измерений и построения крупномасштабного плана местности в условных знаках с использованием современного программного обеспечения.

Задание:

1. Обработать журнал тахеометрической съемки.
2. Выполнить математическую обработку данных теодолитного хода.
3. Построить в масштабе 1:500 ситуацию (контуры зданий, сооружения, элементы инфраструктуры) и рельеф местности по высотным отметкам.
4. Оформить план согласно требованиям к топографическим планам.

Порядок выполнения работы:

Исходные данные (Материалы полевых работ)

1. Ведомость вычисления координат точек теодолитного хода.

Исходные пункты:

- Пункт I (исходный): $X_I = 1000.00$ м; $Y_I = 1000.00$ м
- Пункт II (ориентирный): $X_{II} = 1250.50$ м; $Y_{II} = 1050.25$ м

Данные замкнутого теодолитного хода ($n=4$ точки):

Задание: рассчитать координаты точек 1, 2, 3, 4.

2. Журнал тахеометрической съемки (фрагмент).

Станция №1, $H_1 = 125.500$ м. Высота инструмента $i = 1.45$ м.

Ориентирование на точку I.

Задание: вычислить отметки пикетных точек.

№ точки	Название точки	Гориз. угол, ° ' "	Расст. по дальномеру, D (м)	Отсчет по ВК	Мест. о нуля (МО)	Угол наклона, α, ν	Превышение, h (м)	Отметка, H (м)	Примечание
I	Ориентир	0 00 00	-	-	-	-	-	-	-
101	Угол дома	15 30 45	45.65	0 15 30	0 00 15	-0 15 15	-1.21	124.29	
102	Угол дома	45 12 20	46.10	0 16 00		-0 15 45	-1.26	124.24	
103	Столб	120 45 50	60.30	-1 10 15		+1 10 30	+1.23	126.73	Основание
104	Репер	250 18 30	80.75	+2 05 10		-2 04 55	-3.46	122.04	$H_{pp}=122.05$ (контроль)
...

Порядок выполнения работы:

1. Обработка теодолитного хода.

- Вычислите сумму измеренных углов $\Sigma\beta_{\text{ирм}}$.
- Найдите теоретическую сумму углов для замкнутого многоугольника: $\Sigma\beta_{\text{теор}} = 180^\circ(n-2)$, где $n=4$.
- Рассчитайте угловую невязку: $f\beta = \Sigma\beta_{\text{ирм}} - \Sigma\beta_{\text{теор}}$.
- Проверьте допустимость невязки: $|f\beta| \leq 1'\sqrt{n}$ (для учебных целей).
- Распределите невязку с обратным знаком поровну на все углы. Получите исправленные углы.
- Вычислите дирекционные углы всех сторон, используя формулу: $\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ - \beta_n$.

- Вычислите приращения координат: $\Delta X = d * \cos(\alpha)$ $\Delta Y = d * \sin(\alpha)$
- Найдите невязки по осям fX и fY и общую линейную невязку $f_{abc} = \sqrt{(fX^2 + fY^2)}$.
- Оцените относительную невязку: $f_{отн} = f_{abc} / P$ (где P — периметр хода). Она должна быть не хуже $1/2000$.

- Внесите поправки в приращения координат пропорционально длинам сторон.
- Вычислите координаты всех точек хода.

2. Обработка журнала тахеометрической съемки.

- Для каждой пикетной точки вычислите угол наклона v и превышение h по формулам: $v = (MO - \text{Отсчет по ВК}) / D$ $h = (D * \sin(2v))/2 + (i - v)$, где v — высота наведения (обычно равна 0, если наводились на землю, или берется из журнала). В данном журнале v не указано, принимаем равным 0 для точек рельефа.

- Вычислите отметки всех пикетных точек: $H_{пик} = H_{ст} + h$.
- Проверьте вычисления на известной точке (например, Репер №104).

3. Построение плана в NanoCAD

- Создайте новый файл.
- Настройте единицы измерения (метры, точность 0.001).
- Создайте необходимые слои (Levels):
 - TRAVERSE (для точек и линий теодолитного хода)
 - BUILDINGS (для контуров зданий)
 - ROADS (для дорог и тротуаров)
 - CONTOURS (для горизонталей)
 - TEXT (для подписей координат и отметок)
 - BORDER (для рамки и штампа)

4. Нанесение опорных точек.

- На слое TRAVERSE с помощью команды POINT или просто кружочков нанесите точки теодолитного хода по вычисленным координатам. Используйте командную строку для ввода абсолютных координат.

- Соедините точки линиями (команда LINE).

5. Нанесение ситуации.

- Используя данные из журнала тахеометрической съемки (горизонтальные углы и расстояния), нанесите пикетные точки.

- Для каждой точки со станции №1 используйте команду LINE. Укажите первую точку (станция №1), затем вторую в формате @Длина<Угол (например, @45.65<15d30'45"). Не забудьте перевести углы в десятичные градусы или использовать формат d°m's".

- Рассчитайте координаты пикетных точек относительно станции через приращения ($\Delta X = D * \cos(\alpha)$, $\Delta Y = D * \sin(\alpha)$), а затем нанесите их по абсолютным координатам. Этот способ точнее.

- На слое BUILDINGS соедините точки 101 и 102, достройте контур здания, предполагая, что оно прямоугольное.

- На соответствующем слое нанесите другие объекты (столб – условный знак, репер и т.д.).

6. Построение рельефа.

- На слое TEXT подпишите вычисленные отметки пикетных точек.
- На слое CONTOURS методом интерполяции проведите горизонтали. Высота сечения рельефа для масштаба 1:500 принимается 0.5 метра.

- Найдите точки между которыми проходит, например, горизонталь 125.0 м.
- Определите ее положение на плане пропорционально разнице отметок.
- Соедините плавными кривыми линии точки с одинаковыми отметками. Используйте команду SPLINE.

7. Оформление плана.

- На слое BORDER нарисуйте рамку и штамп по стандартной форме.
- Подпишите название плана, масштаб, систему координат и высот, дату, исполнителя.
- Выведите на печать в масштабе 1:500. В окне печати (Plot) в графе «Plot scale» установите: 1 mm = 0.5 Drawing Units (поскольку 1 метр на местности = 1000 мм на чертеже, делим на 500 -> 2 мм, но для печати в 1:500 нужно 1 мм = 0.5 ед.). Лучше использовать вкладку «Plot scale» и вписать точные значения.

Критерии оценки за практическую работу:

«Отлично» (5 баллов) - Полное соответствие ГОСТ. Точное соблюдение масштаба. Грамотное оформление всех элементов. Отсутствие ошибок в подписях

«Хорошо» (4 балла) - Незначительные отклонения от требований. Мелкие погрешности в оформлении. Единичные ошибки в подписях.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично. Наличие существенных замечаний. Многочисленные ошибки в оформлении

«Неудовлетворительно» (2 балла) - Наличие существенных замечаний. Отклонения от масштаба. Многочисленные ошибки в оформлении.

Практическая работа № 2

Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в системе КРЕДО ТОПОПЛАН

Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок

Тема 2.1 Графическое и цифровое оформление топографических съемок

Количество часов: 6

Цель: освоить базовые принципы работы в программном комплексе КРЕДО ТОПОПЛАН для создания цифровой модели местности (ЦММ) и генерации топографического плана масштаба 1:500 по данным тахеометрической съемки.

Задание:

1. Создать новый проект и настроить его параметры.
2. Импортировать или ввести вручную данные полевых измерений (координаты точек теодолитного хода и пикетов).
3. Построить ситуацию (контуры зданий, дорог, коммуникации) с использованием условных знаков.
4. Построить триангуляционную модель рельефа (TIN-модель) и провести горизонтали.
5. Оформить план в соответствии с требованиями к топографическим планам масштаба 1:500.

Исходные данные: (Используются данные из предыдущего задания: ведомость координат точек теодолитного хода и журнал тахеометрической съемки).

Программное обеспечение: КРЕДО ТОПОПЛАН.

Порядок выполнения работы:

Этап 1: Подготовка проекта

1. Запуск и создание проекта:

- Запустите программу «КРЕДО ТОПОПЛАН».
- Создайте новый проект через меню «Файл» -> «Создать».
- Дайте проекту понятное имя (например, Учебный_участок_1-500).
- **Важно:** В настройках проекта сразу укажите:
 - **Система координат:** Местная (или указанная в задании).
 - **Единицы измерения:** Метры.
 - **Масштаб чертежа:** 1:500.

2. Настройка шаблона чертежа:

- Перейдите в меню «Настройки» -> «Шаблоны чертежа».
- Выберите стандартный шаблон для масштаба 1:500. Это автоматически настроит размеры условных знаков, толщины линий и шрифты под нужный масштаб.

Этап 2: Ввод опорной сети (точек теодолитного хода)

Существует два основных способа ввода данных:

• **Импорт из файла:**

- Подготовьте файл с координатами точек в формате, понятном для КРЕДО (например, простой текстовый файл с колонками: Номер_точки, Y, X, H).
- Используйте меню «Импорт» -> «Импорт точек» и укажите ваш файл, настроив соответствие колонок.

Этап 3: Ввод пикетных точек (ситуации и рельефа)

Это ключевой этап. Данные с тахеометра обычно импортируются.

1. Импорт данных тахеометрической съемки:

○ Данные с тахеометра (обычно в формате .csv, .txt или конкретного производителя) можно импортировать.

○ Используйте меню «Импорт» -> «Импорт точек» или специализированный мастер импорта полевых данных.

○ В мастере импорта вам нужно будет сопоставить колонки из вашего файла с полями в КРЕДО: Номер точки, Горизонтальный угол, Наклонное расстояние, Отсчет по вертикальному кругу, Высота цели и т.д.

○ **Ключевой момент:** В настройках импорта необходимо указать **станцию** (точку стояния инструмента, например, точку №1) и **ориентацию** (направление на заднюю точку, например, на точку I). Программа сама пересчитает полярные засечки в абсолютную систему координат.

2. Визуальный контроль:

○ После импорта все пикетные точки (101, 102, 103...) появятся на плане вокруг своей станции.

○ Включите отображение отметок точек (через меню «Настройки» -> «Отображение»).

Убедитесь, что отметки точек соответствуют вычисленным вами вручную значениям.

Этап 4: Построение ситуации (нанесение объектов)

1. Построение контура здания:

○ На панели инструментов найдите меню «Ситуация» или «Объекты плана».

○ Выберите инструмент «Здание» -> «Прямоугольное» или «Произвольное».

○ Последовательно укажите точки 101, 102 и другие углы здания (если они есть в данных). Программа автоматически нарисует контур условным знаком здания, принятым для масштаба 1:500.

○ Аналогичным образом нанесите другие объекты: столб (меню «Колонны, столбы»), дорожки и т.д.

2. Нанесение других объектов:

○ Используйте соответствующие инструменты для нанесения vegetation, ограждений, коммуникаций. Для каждого объекта выбирается соответствующий условный знак из библиотеки КРЕДО.

Этап 5: Построение рельефа

1. Создание ЦММ (Цифровой Модели Местности):

○ Перейдите в меню «Рельеф» -> «Создать ЦММ».

○ Программа предложит выбрать точки для построения модели. Выделите все пикетные точки, включая точки теодолитного хода.

○ Выберите метод построения: TIN (триангуляция). Программа автоматически построит нерегулярную сеть треугольников между точками.

2. Построение горизонталей:

- В меню «Рельеф» выберите «Построить горизонтали».
- В настройках укажите:
 - **Высота сечения:** 0.5 метра (для масштаба 1:500).
 - **Рабочий слой:** Слой для горизонталей (например, RELIEF).
- Программа автоматически сгенерирует горизонтали на основе построенной TIN-модели.

Подпись горизонталей:

○ Используйте инструмент «Подписать горизонтали» из того же меню. Укажите, какие горизонтали нужно подписать (каждую вторую, пятую и т.д.). Программа аккуратно разорвет линию и вставит отметку.

Этап 6: Оформление плана и вывод на печать

1. Настройка компоновки:

- Перейдите в режим «Лист» (вкладка в нижней части окна).
- Настройте параметры листа (A3 или A4).
- Создайте прямоугольную зону подложки (видовой экран), которая будет содержать ваш чертеж. Масштаб внутри зоны подложки установите 1:500.

2. Оформление штампа:

- Вставьте стандартную рамку и штамп из библиотеки КРЕДО.
- Заполните основные поля штампа: название объекта, масштаб, исполнитель, дата и т.д.

3. Печать/экспорт:

- Используйте меню «Файл» -> «Печать» для вывода на принтер.
- Для сдачи работы в электронном виде экспортируйте план в PDF («Файл» -> «Экспорт» -> «PDF») или в растровое изображение.

Критерии оценки за практическую работу:

«Отлично» (5 баллов) - Полное соответствие ГОСТ. Точное соблюдение масштаба. Грамотное оформление всех элементов. Отсутствие ошибок в подписях

«Хорошо» (4 балла) - Незначительные отклонения от требований. Мелкие погрешности в оформлении. Единичные ошибки в подписях.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

Наличие существенных замечаний. Многочисленные ошибки в оформлении

«Неудовлетворительно» (2 балла) - Наличие существенных замечаний. Отклонения от масштаба. Многочисленные ошибки в оформлении.

Практическая работа № 3

Передача полевых материалов съемки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съемки масштаба 1:500 в программе GeoniCS

Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок

Тема 2.2 Компьютерные технологии для создания оригиналов топографических планов

Количество часов: 6

Цель: освоить комплексный технологический процесс создания топографического плана: от передачи координат с GNSS-оборудования до камеральной обработки данных тахеометрической съемки и построения плана в специализированном программном обеспечении GeoniCS.

Задание:

1. Организовать передачу координат опорных точек с полевого GNSS-приемника на ПК.
2. Выполнить преобразование координат из спутниковой системы WGS84 в местную систему координат (СК).
3. Импортировать опорные точки и данные тахеометрической съемки в GeoniCS.
4. Построить цифровую модель местности (ЦММ): ситуацию и рельеф.
5. Оформить топографический план масштаба 1:500 в соответствии с условными знаками.

Порядок выполнения работы:

Часть 1: Передача и обработка спутниковых данных

1. **Перенос данных с полевого контроллера:**
 - Подключите полевой контроллер или сам GNSS-приемник к ПК via USB, Bluetooth или через карту памяти.
 - Скопируйте файлы полевых измерений. Это могут быть:
 - Файлы в сыром формате (например, `.dat` для Leica, `.T02` для Trimble).
 - Файлы с вычисленными координатами точек (например, в формате `.txt`, `.csv`).
2. **Обработка данных в специализированном ПО (на примере условного процесса):**
 - Запустите программное обеспечение для обработки GNSS-данных (например, Leica Infinity).
 - Импортируйте сырые данные или файлы с координатами.
 - Если используются сырые данные, выполните обработку базовых линий, чтобы получить точные координаты опорных точек.
 - **Выполните трансформацию:** Переведите координаты из спутниковой системы WGS84 (широта, долгота) в местную систему координат (Пулково-1942, МСК-50, МСК-** и т.д.) и в

Балтийскую систему высот 1977 года. Для этого используйте известные параметры трансформации или точки привязки.

○ Экпортируйте результаты в универсальный формат, который понимает GeoniCS, например, **Microsoft Excel (.xls)** или **текстовый файл с разделителями-запятыми (.csv)**. Структура файла: Номер точки, Y, X, H.

Часть 2: Создание топоплана в GeoniCS

1. Подготовка проекта в GeoniCS:

- Запустите модуль **GeoniCS Топоплан**.
- Создайте новый файл чертежа.
- Настройте параметры: укажите единицы измерения (метры), масштаб будущего чертежа **(1:500)**.
- Импорт опорных точек:
- Воспользуйтесь меню: GeoniCS -> Топоплан -> Ввод данных -> Импорт точек из файла.
- Укажите путь к файлу .csv или .xls, полученному на предыдущем этапе.
- Настройте соответствие колонок: номер точки, координата X (Север), Y (Восток), отметка H.

○ После импорта точки появятся на чертеже. Это основа для вашей съемки.

2. Импорт и обработка данных тахеометрической съемки:

- Подготовьте файл с пикетами. Он может быть экспортирован из тахеометра или составлен вами вручную в Excel. Формат: Номер пикета, Y, X, H, Код (код очень важен для автоматизации).
- Импортируйте пикеты аналогичным образом через Импорт точек из файла.
- Альтернативный метод (более продвинутый): Используйте меню GeoniCS -> Топоплан -> Ввод данных -> Импорт с тахеометра. Этот инструмент позволяет импортировать напрямую из форматов конкретных производителей (Leica, Sokkia, Nikon и др.) и автоматически раскладывать пикеты по кодам.

3. Построение ситуации (по кодам):

- Главное преимущество GeoniCS — автоматическое построение объектов по кодам пикетов.
- Перейдите: GeoniCS -> Топоплан -> Обработка -> Построение по кодам.
- Программа откроет диалоговое окно, где нужно настроить соответствие кодов из вашего файла и условных знаков GeoniCS.
- Пример: Коду 101_угол_дома можно назначить правило: "начать ломаную", коду 102_угол_дома — "продолжить ломаную и замкнуть для создания контура здания". Коду столб — вставить условный знак столба.
- Запустите обработку. Программа автоматически построит контуры зданий, дорог, расставит столбы и другие объекты.

4. Построение рельефа (триангуляция и горизонтали):

- Выберите инструмент: GeonіCS -> Топоплан -> Рельеф -> Построить модель по точкам.
- Укажите все точки, включая опорные и пикеты, для построения триангуляционной сети (TIN-модель).
- Далее выберите: GeonіCS -> Топоплан -> Рельеф -> Построить горизонтали.
- В настройках укажите высоту сечения рельефа 0.5 метра (для масштаба 1:500).
- Программа автоматически построит горизонтали. Используйте инструменты для их сглаживания и подписи.

5. Оформление плана:

- Настройте стили линий, условные знаки через меню GeonіCS -> Стили.
- Добавьте рамку и штамп стандартного формата через меню GeonіCS -> Топоплан -> Оформление -> Вставить штамп.
- Убедитесь, что все элементы плана соответствуют условным знакам для масштаба 1:500.
- Выполните компоновку на листе и выведите план на печать или в PDF.

Критерии оценки за практическую работу:

«Отлично» (5 баллов) - Полное соответствие ГОСТ. Точное соблюдение масштаба.

Грамотное оформление всех элементов. Отсутствие ошибок в подписях

«Хорошо» (4 балла) - Незначительные отклонения от требований. Мелкие погрешности в оформлении. Единичные ошибки в подписях.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

Наличие существенных замечаний. Многочисленные ошибки в оформлении

«Неудовлетворительно» (2 балла) - Наличие существенных замечаний. Отклонения от масштаба. Многочисленные ошибки в оформлении.

Практическая работа № 4

Передача полевых материалов съемки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе Arcview (исходный файл измерений с электронного тахеометра).

Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок

Тема 2.2 Компьютерные технологии для создания оригиналов топографических планов

Количество часов: 6

Цель: освоить технологию создания цифровой топографической основы в ГИС ArcGIS на основе данных GNSS-съёмки опорной сети и данных тахеометрической съёмки, полученных от электронного тахеометра.

Задание:

1. Организовать передачу и преобразование данных с GNSS-приемника.
2. Импортировать файл измерений с электронного тахеометра в среду ArcGIS.
3. Построить точечный слой пикетов и создать на его основе цифровую модель рельефа (ЦМР).
4. Нанести ситуацию (контуры зданий, инфраструктуру) с использованием средств редактирования ArcGIS.
5. Создать тематическое картографическое представление данных (горизонтали, отмывка рельефа) и оформить план в масштабе 1:500.

Порядок выполнения работы:

Часть 1: Подготовка данных в системе координат

1. **Получение координат опорных точек GNSS-методом:**
 - Данные с GNSS-приемника (файлы в формате `.csv` или `.txt`) должны быть обработаны и преобразованы в нужную систему координат (например, МСК-50 для вашего региона) и систему высот (БСВ-77).
 - Результат: Таблица с колонками: `Point_ID`, `Y`, `X`, `H` (например, для точки станции тахеометра).
2. **Подготовка файла данных тахеометра:**
 - Экспортируйте данные с электронного тахеометра на ПК. Стандартным форматом обмена является CSV.
 - Файл должен содержать как минимум следующие поля для каждой пикетной точки:
 - `Point_ID` (Номер точки)
 - `Hz_Angle` (Горизонтальный угол от референции)
 - `V_Angle` (Вертикальный угол)
 - `Slope_Dist` (Наклонное расстояние)
 - `Code` (Код объекта, опционально, но крайне желательно)
 - Важно: необходимо знать точку стояния тахеометра (`Station_X`, `Station_Y`, `Station_H`) и ориентирную точку (`Backsight_X`, `Backsight_Y`).
3. **Предварительный расчет координат пикетов (в Excel или Calc):**
 - Формулы для перевода полярных измерений в декартовы координаты относительно станции:
 - $\Delta_X = \text{Slope_Dist} * \cos(V_Angle) * \sin(Hz_Angle)$
 - $\Delta_Y = \text{Slope_Dist} * \cos(V_Angle) * \cos(Hz_Angle)$
 - $\Delta_Z = \text{Slope_Dist} * \sin(V_Angle) + (h_instrument - h_target)$
 - Абсолютные координаты пикета:
 - $X_picket = Station_X + \Delta_X$
 - $Y_picket = Station_Y + \Delta_Y$

- $H_picket = Station_H + Delta_Z$

- Рассчитанные координаты сохраните в новом файле CSV с колонками: Point_ID, X, Y, H, Code.

Часть 2: Создание топоплана в ArcGIS (ArcView)

1. Создание проекта и задание системы координат:

- Запустите ArcMap.
- В окне Catalog создайте новую File Geodatabase для вашего проекта — это лучшая практика для хранения данных.
 - Щелкните правой кнопкой мыши по Layers в таблице содержания (Table Of Contents), выберите Properties -> Coordinate System. Задайте соответствующую систему координат (напр., Projected Coordinate Systems > Pulkovo 1942 > ...).

2. Импорт пикетов и создание точечного слоя:

- В меню File -> Add Data -> Add XY Data...
- Укажите ваш подготовленный CSV-файл. В настройках задайте X Field = X, Y Field = Y, Z Field = H.
 - Нажмите ОК. ArcGIS создаст временный точечный событийный слой (Event Layer).
 - Щелкните правой кнопкой мыши на этом слое и экспортируйте его в постоянный класс объектов вашей Geodatabase (Data -> Export Data). Назовите его, например, Pickets.

3. Построение Цифровой модели рельефа (ЦМР) и горизонталей:

- Активируйте модуль Spatial Analyst или 3D Analyst (меню Customize -> Extensions).
- Для построения ЦМР (растра) используйте инструмент Topo to Raster (входит в состав Spatial Analyst). Он оптимален для обработки точечных высотных данных.

- Путь: ArcToolbox -> Spatial Analyst Tools -> Interpolation -> Topo to Raster.

- В качестве входных данных укажите ваш класс объектов Pickets и поле с высотами (H).

- Задайте выходной размер ячейки (для масштаба 1:500 подойдет 0.5 - 1 метр).

- Для построения горизонталей из полученного растра ЦМР:

- ArcToolbox -> Spatial Analyst Tools -> Surface -> Contour.

- Входной растр: ваша ЦМР.

- Укажите интервал между горизонталями (0.5 метра для масштаба 1:500).

- Задайте имя выходного класса линейных объектов Contours_0.5m.

4. Нанесение ситуации (объектов):

- Создайте в вашей Geodatabase новые классы объектов (Feature Classes):

- Buildings (Полигоны)

- Roads (Полилинии)

- Trees (Точки)

- Включите режим редактирования (Editor toolbar -> Start Editing).

- Используя точечный слой Pickets как основу для привязки (Snapping), вручную создайте (нарисуйте) контуры зданий, дорог, расставьте деревья. Коды пикетов помогут вам идентифицировать объекты.

- Для зданий используйте инструмент Polygon, для дорог — Line.

5. Оформление карты (Map Layout):

- Переключитесь в режим компоновки (Layout View).
- Настройте размер страницы (A3 или A4).
- Добавьте основные элементы карты:
 - Вставка данных: Перетащите все необходимые слои из таблицы содержания.
 - Масштаб: Установите точный масштаб 1:500 в панели инструментов.
 - Легенда (Legend): Insert -> Legend.
 - Северная стрелка: Insert -> North Arrow.
 - Линейный масштаб: Insert -> Scale Bar.
 - Текстовые элементы: Insert -> Title, Text для подписи названия, системы координат, исполнителя и даты.
- Настройте символы для всех слоев в соответствии с условными знаками для топопланов масштаба 1:500.

Критерии оценки за практическую работу:

- «Отлично» (5 баллов) - Полное соответствие ГОСТ. Точное соблюдение масштаба. Грамотное оформление всех элементов. Отсутствие ошибок в подписях
- «Хорошо» (4 балла) - Незначительные отклонения от требований. Мелкие погрешности в оформлении. Единичные ошибки в подписях.
- «Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично. Наличие существенных замечаний. Многочисленные ошибки в оформлении
- «Неудовлетворительно» (2 балла) - Наличие существенных замечаний. Отклонения от масштаба. Многочисленные ошибки в оформлении.

Практическая работа № 5

Передача полевых материалов съемки спутниковым методом для создания топографического плана. Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:1000 в программе Topocad (исходный файл измерений с электронного тахеометра).

Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок

Тема 2.2 Компьютерные технологии для создания оригиналов топографических планов

Количество часов: 4

Цель: освоить комплексный процесс создания топографического плана в масштабе 1:1000: в специализированном программном комплексе Torosad.

Задание:

1. Выполнить импорт файла измерений с электронного тахеометра непосредственно в Torosad.
2. Использовать встроенные средства Torosad для автоматического построения объектов ситуации по кодам.
3. Построить цифровую модель рельефа (ЦМР) и провести горизонтали с заданной высотой сечения.
4. Оформить топографический план в соответствии с условными знаками для масштаба 1:1000.

Порядок выполнения работы:

1. Создание проекта и настройка:

- Запустите Torosad. Создайте новый чертеж.
- Через меню «Настройки» или «Сервис» установите:
 - Единицы измерения: метры.
 - Масштаб чертежа: 1:1000.
 - Система координат: Выберите или задайте параметры вашей местной системы.

2. Ввод опорных точек:

- Используйте меню: «Точки» -> «Импорт точек».
- Выберите файл с координатами ваших GNSS-точек. Torosad автоматически распознает колонки и нанесет точки на чертеж. Эти точки будут служить станциями тахеометра.

3. Импорт данных с тахеометра (Ключевой этап):

- Torosad поддерживает прямое чтение форматов всех основных производителей тахеометров (Leica, Trimble, Sokkia, Nikon, Topcon и др.).
- Перейдите в меню: «Файл» -> «Импорт» -> «Импорт с тахеометра».
- В открывшемся мастере импорта:
 - Шаг 1: Выберите производителя и модель вашего тахеометра.
 - Шаг 2: Укажите путь к файлу данных с тахеометра.
 - Шаг 3: Задание станции и ориентира. Это самый важный шаг.
 - В поле «Станция» вручную введите номер точки или выберите ее из списка уже импортированных GNSS-точек. Torosad подставит ее координаты (X, Y, H) автоматически.
 - В поле «Ориентир» (задняя точка) similarly укажите номер известной точки, на которую был выполнен наводку тахеометра для ориентации.
 - Шаг 4: Программа предложит предпросмотр данных. Убедитесь, что координаты пикетов рассчитаны верно.

4. Автоматическое построение ситуации по кодам:

- После импорта все пикеты появятся на чертеже. Торосад не просто импортирует координаты, но и ассоциирует с каждой точкой ее код из тахеометра.
- Перейдите в меню: «Построения» -> «По кодам».
- Торосад откроет диалоговое окно со встроенной библиотекой кодов. В этой библиотеке заранее прописаны правила: какой условный знак и как строить для каждого кода.
 - *Пример:* Код ЗУМ (Закрывать Угол Многоугольника) может означать завершение контура здания.
 - Код СТЛБ — вставить условный знак столба.
 - Код ТРВ — начать трассировку дороги.
- Запустите обработку. Программа автоматически создаст слои (Строения, Дороги, Коммуникации) и разместит в них соответствующие условные знаки, соединит точки в линейные и полигональные объекты.

5. Построение рельефа:

- Выделите все пикетные точки, относящиеся к рельефу (имеющие отметки).
- Перейдите в меню: «Рельеф» -> «Построить TIN-модель». Программа построит триангуляционную сеть.
 - Далее выберите: «Рельеф» -> «Построить горизонтали».
 - В настройках укажите высоту сечения рельефа 1.0 метр (стандарт для масштаба 1:1000).
 - Торосад автоматически построит горизонтали. Используйте инструменты для их сглаживания («Рельеф» -> «Сгладить горизонтали»).

6. Оформление плана:

- Торосад имеет богатую библиотеку условных знаков, настроенных для разных масштабов.
 - Убедитесь, что все объекты отображаются *correctly*.
 - Добавьте рамку и штамп через меню «Чертеж» -> «Оформить чертеж» или «Вставить штамп». Заполните все необходимые атрибуты.
 - Настройте компоновку листа для печати. Установите масштаб в окне печати 1:1000.

Критерии оценки за практическую работу:

«Отлично» (5 баллов) - Полное соответствие ГОСТ. Точное соблюдение масштаба.

Грамотное оформление всех элементов. Отсутствие ошибок в подписях

«Хорошо» (4 балла) - Незначительные отклонения от требований. Мелкие погрешности в оформлении. Единичные ошибки в подписях.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

Наличие существенных замечаний. Многочисленные ошибки в оформлении

«Неудовлетворительно» (2 балла) - Наличие существенных замечаний. Отклонения от масштаба. Многочисленные ошибки в оформлении.

Практическая работа № 6

Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе КРЕДО ТОПОГРАФ

Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съёмок

Тема 2.3. Создание оригиналов топографических планов в программе *КРЕДО ТОПОГРАФ*

Количество часов: 6

Цель: освоить технологию создания цифрового топографического плана в специализированном программном комплексе КРЕДО ТОПОГРАФ на основе данных тахеометрической съёмки.

Задание:

1. Создать цифровую модель местности (ЦММ) по данным тахеометрической съёмки.
2. Построить ситуацию местности с использованием условных знаков масштаба 1:500.
3. Сформировать рельеф местности с заданной высотой сечения.
4. Оформить топографический план в соответствии с требованиями нормативных документов.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовительный этап

1.1. Создание нового проекта:

- Запустить программу КРЕДО ТОПОГРАФ
- Создать новый проект через меню "Файл" → "Создать"
- Установить параметры проекта:
 - Система координат: МСК-50 (местная система координат)
 - Высотная система: Балтийская 1977
 - Масштаб: 1:500

1.2. Настройка среды:

- Выбрать шаблон чертежа для масштаба 1:500
- Настроить слои для различных типов объектов:
 - Слой "РЕЛЬЕФ" для горизонталей
 - Слой "ЗДАНИЯ" для построек
 - Слой "КОММУНИКАЦИИ" для инженерных сетей
 - Слой "ТЕКСТ" для подписей

2. Импорт и обработка данных

2.1. Импорт данных с тахеометра:

plaintext

Меню: "Импорт" → "Импорт из тахеометра"

Выбор производителя: [Leica/Sokkia/Trimble]

Формат данных: .csv

Указание станции и ориентации

2.2. Контроль качества данных:

- Проверка замкнутости теодолитного хода
- Контроль невязок:
 - Допустимая угловая невязка: 1'30"
 - Допустимая линейная невязка: 1/2000

3. Построение цифровой модели местности

3.1. Создание ситуации:

- Автоматическое построение объектов по кодам:
 - Код "101" - угол здания
 - Код "102" - граница дороги
 - Код "103" - столб освещения

3.2. Построение рельефа:

- Создание триангуляционной сети (TIN)
- Построение горизонталей с высотой сечения 0.5 метра
- Сглаживание горизонталей

4. Оформление плана

4.1. Нанесение условных знаков:

- Использование библиотеки условных знаков КРЕДО
- Настройка размеров знаков согласно масштабу 1:500

4.2. Подписи и обозначения:

- Подпись отметок реперов
- Обозначение материалов покрытий
- Нумерация зданий и сооружений

4.3. Оформление рамки и штампа:

- Вставка основной надписи
- Заполнение реквизитов:
 - Наименование объекта
 - Масштаб 1:500
 - Система координат и высот
 - Дата выполнения съемки
 - Исполнитель

Критерии оценки за практическую работу:

«Отлично» (5 баллов) - Полное соответствие ГОСТ. Точное соблюдение масштаба.

Грамотное оформление всех элементов. Отсутствие ошибок в подписях

«Хорошо» (4 балла) - Незначительные отклонения от требований. Мелкие погрешности в оформлении. Единичные ошибки в подписях.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

Наличие существенных замечаний. Многочисленные ошибки в оформлении

«Неудовлетворительно» (2 балла) - Наличие существенных замечаний. Отклонения от масштаба. Многочисленные ошибки в оформлении.

Практическая работа № 7

Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки
масштаба 1:500 в программе AutoCAD

Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съёмок

Тема 2.4. Создание оригиналов топографических планов в программе AutoCAD

Количество часов: 6

Цель: освоить технологию создания цифрового топографического плана в программе AutoCAD на основе данных тахеометрической съёмки.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовка файла и настроек

1.1. Создание нового чертежа:

- Запуск AutoCAD
- Выбор шаблона "acad.dwt"
- Сохранение файла с именем "Топоплан_1-500.dwg"

1.2. Настройка параметров:

- Единицы измерения: десятичные, точность 0.001
- Пределы чертежа: 500×500 метров (1000×1000 единиц для масштаба 1:500)
- Сетка: 10 метров
- Шаг привязки: 1 метр

1.3. Создание слоев (LA):

- 0 - Defpoints - служебный
- TOPO_GRID - координатная сетка
- TOPO_RELIEF - рельеф и горизонтали
- TOPO_BLD - здания и сооружения
- TOPO_ROAD - дороги и тротуары
- TOPO_VEG - растительность
- TOPO_TEXT - подписи и отметки
- TOPO_FRAME - рамка и штамп

2. Импорт и обработка данных

2.1. Подготовка данных:

- Конвертация данных тахеометра в формат CSV
- Расчет координат точек в Excel по формулам:

$$X = X_station + D \cdot \sin(Hz) \cdot \cos(V)$$

$$Y = Y_station + D \cdot \cos(Hz) \cdot \cos(V)$$

$$H = H_station + D \cdot \sin(V) + i - v$$

2.2. Импорт точек:

- Использование команды `_POINT` для ввода координат
- Или использование скрипта (SCR) для массового ввода точек
- Создание блока для отображения пикетов

3. Построение объектов ситуации

3.1. Создание блоков условных знаков:

- Деревья (кружок Ø1.0 мм + подпись)
- Столбы (квадрат 0.7×0.7 мм)
- Люки (кружок Ø1.5 мм)
- Реперы (треугольник 1.0 мм)

3.2. Построение линейных объектов:

- Линия (L) - для границ
- Полилиния (PL) - для дорог с шириной
- Штриховка (H) - для материалов покрытий

3.3. Создание площадных объектов:

- Замкнутые полилинии для зданий
- Штриховка для обозначения материалов
- Подписи номеров зданий

4. Построение рельефа

4.1. Создание горизонталей:

- Интерполяция отметок между пикетами
- Построение полилиний через точки с равными отметками
- Высота сечения: 0.5 метров

4.2. Оформление горизонталей:

- Основные горизонталы - толщина 0.3 мм
- Утолщенные горизонталы (через 5.0 м) - толщина 0.5 мм
- Подписи отметок с разрывами

4.3. Создание отметок:

- Блоки с атрибутами для отметок
- Автоматическая расстановка по точкам

- Выравнивание подписей по направлению ската

5. Оформление плана

5.1. Создание рамки и штампа:

- Рамка 297×210 мм для А4
- Основная надпись по ГОСТ 2.104-2006
- Поля по 5 мм с каждой стороны

5.2. Настройка видового экрана:

- Создание вкладки "Лист"
- Настройка масштаба 1:500 в видовом экране
- Закрепление видового экрана

5.3. Компоновка:

- Размещение всех элементов плана
- Настройка весов линий
- Контроль читаемости подписей

6. Проверка и вывод

6.1. Контроль качества:

- Проверка соответствия условных знаков
- Контроль точности координат
- Проверка полноты информации

6.2. Печать и экспорт:

- Настройка стилей печати (СТВ)
- Экспорт в PDF для проверки
- Печать на бумаге формата А4

Критерии оценки за практическую работу:

«Отлично» (5 баллов) - Полное соответствие ГОСТ. Точное соблюдение масштаба.

Грамотное оформление всех элементов. Отсутствие ошибок в подписях

«Хорошо» (4 балла) - Незначительные отклонения от требований. Мелкие погрешности в оформлении. Единичные ошибки в подписях.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

Наличие существенных замечаний. Многочисленные ошибки в оформлении

«Неудовлетворительно» (2 балла) - Наличие существенных замечаний. Отклонения от масштаба. Многочисленные ошибки в оформлении.

Практическая работа № 8

Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба 1:500 в программе nanoCAD

Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок

Тема 2.5. Создание оригиналов топографических планов в программе папоCAD

Количество часов: 8

Цель: Освоить технологию создания цифрового топографического плана в российской CAD-системе папоCAD на основе данных тахеометрической съемки.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовка и настройка файла

1.1. Создание и настройка чертежа:

- Файл → Создать → Выбор шаблона "ГОСТ.dwt"
- Сохранение как "Топоплан_1-500.dwg"
- Единицы измерения: метры, точность 0.001
- Пределы чертежа: 500×500 м (1000×1000 единиц)

1.2. Настройка слоев (команда `_LAYER`):

- `ТОРО_POINTS` - пикетные точки (цвет 1, вес 0.15)
- `ТОРО_RELIEF` - рельеф (цвет 2, вес 0.20)
- `ТОРО_BLD` - здания (цвет 3, вес 0.25)
- `ТОРО_ROADS` - дороги (цвет 4, вес 0.30)
- `ТОРО_HYDRO` - гидрография (цвет 5, вес 0.18)
- `ТОРО_VEG` - растительность (цвет 6, вес 0.15)
- `ТОРО_TEXT` - подписи (цвет 7, вес 0.15)
- `ТОРО_FRAME` - рамка (цвет 8, вес 0.35)

2. Импорт и обработка данных

2.1. Подготовка данных:

- Экспорт данных из тахеометра в CSV
- Предварительная обработка в Excel:

$$X = X_0 + D \cdot \cos(\alpha) \cdot \sin(\beta)$$

$$Y = Y_0 + D \cdot \cos(\alpha) \cdot \cos(\beta)$$

$$H = H_0 + D \cdot \sin(\alpha) + i - v$$

2.2. Импорт координат:

- Использование команды `_POINT`
- Массовое создание точек через скрипт:

`_POINT`

1000.000,1000.000,125.500

1005.125,998.745,125.350

2.3. Создание блоков условных знаков:

- Репер (`_BLOCK`): треугольник 1.5 мм
- Столб: квадрат 1.0×1.0 мм
- Дерево: круг Ø1.2 мм + штриховка

- Люк: круг Ø2.0 мм + крест

3. Построение объектов ситуации

3.1. Здания и сооружения:

- Команда `_PLINE` для контуров
- Штриховка `_HATCH` для обозначения материалов
- Выносные подписи номеров зданий

3.2. Дорожная сеть:

- Дороги: полилинии шириной 0.3 мм
- Тротуары: параллельные линии с отступом
- Перекрестки: скругление `_FILLET`

3.3. Гидрография и растительность:

- Реки: плавные сплайны `_SPLINE`
- Озера: замкнутые контуры с штриховкой
- Лес: граница + условные знаки деревьев

4. Построение рельефа

4.1. Создание горизонталей:

- Интерполяция между точками с известными отметками
- Построение полилиний через точки с равными высотами
- Высота сечения: 0.5 метров

4.2. Оформление горизонталей:

- Основные: слой `ТОРО_RELIEF`, вес 0.20 мм
- Утолщенные (каждая 5-я): вес 0.40 мм
- Подписи: слой `ТОРО_TEXT`, высота 2.0 мм

4.3. Расстановка отметок:

- Блоки с атрибутами для отметок
- Автоматическое выравнивание по направлению ската
- Контроль плотности подписей

5. Оформление плана

5.1. Создание рамки:

- Стандартная рамка А4 по ГОСТ 2.301-68
- Основная надпись с реквизитами:
 - Наименование объекта
 - Масштаб 1:500
 - Система координат
 - Дата съемки
 - Исполнитель

5.2. Настройка печати:

- Создание стилей печати (СТВ)

- Назначение весов линиям
- Просмотр перед печатью

5.3. Компонировка:

- Создание вкладки "Лист"
- Настройка масштаба в видовом экране
- Размещение всех элементов плана

6. Контроль качества

6.1. Проверки:

- Соответствие условных знаков ГОСТ 22268-76
- Полнота отображения ситуации
- Правильность подписей и отметок
- Точность координатной привязки

6.2. Исправление ошибок:

- Редактирование через палитру свойств
- Использование инструментов выравнивания
- Корректировка слоев и свойств

Критерии оценки за практическую работу:

«Отлично» (5 баллов) - Полное соответствие ГОСТ. Точное соблюдение масштаба.

Грамотное оформление всех элементов. Отсутствие ошибок в подписях

«Хорошо» (4 балла) - Незначительные отклонения от требований. Мелкие погрешности в оформлении. Единичные ошибки в подписях.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

Наличие существенных замечаний. Многочисленные ошибки в оформлении

«Неудовлетворительно» (2 балла) - Наличие существенных замечаний. Отклонения от масштаба. Многочисленные ошибки в оформлении.

Практическая работа № 9

Создание цифрового топографического плана по данным тахеометрической съёмки масштаба
1:500 в программе QGIS

Раздел 2. Графическое и цифровое оформление результатов топографических съёмок

Тема 2.6. Создание оригиналов топографических планов в программе QGIS

Количество часов: 16

Цель: освоить технологию создания цифрового топографического плана в свободной геоинформационной системе QGIS на основе данных тахеометрической съёмки.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовка проекта и настройка

1.1. Создание нового проекта:

- Запуск QGIS → Проект → Создать
- Сохранение проекта как "Топоплан_1-500.qgz"

1.2. Настройка системы координат:

- Проект → Свойства → CRS
- Выбор системы координат (например, WGS 84 / UTM zone 36N или местная система)
- Установка единиц измерения: метры

1.3. Создание групп слоев:

- Группа "Геодезическая основа"
- Группа "Рельеф"
- Группа "Ситуация"
- Группа "Оформление"

2. Импорт и обработка данных

2.1. Подготовка данных:

- Экспорт данных из тахеометра в CSV с колонками:

○ ID, X, Y, H, Code, Description

- Пример формата:

csv

ID,X,Y,H,Code,Description

1,1000.000,1000.000,125.500,STA,Станция

2,1005.125,998.745,125.350,BLD,Угол здания

2.2. Импорт точек:

- Слой → Добавить слой → Добавить текстовый слой с разделителями
- Выбор файла CSV, указание координатных полей (X, Y)
- Настройка геометрии: Точка

2.3. Создание слоев:

- Создание точечного слоя для пикетов
- Создание линейного слоя для коммуникаций
- Создание полигонального слоя для зданий и сооружений

3. Построение объектов ситуации

3.1. Оцифровка объектов:

- Включение режима редактирования для каждого слоя
- Использование инструментов:
 - "Добавить объект линии" для дорог
 - "Добавить полигональный объект" для зданий
 - "Добавить точечный объект" для отдельных объектов

3.2. Настройка стилей:

- Двойной щелчок по слою → Символия
- Создание правил отображения по кодам:

- Code = 'BLD' → заливка серым
- Code = 'ROAD' → линия черным
- Code = 'TREE' → зеленый круг

3.3. Создание условных знаков:

- Редактор условных обозначений
- Импорт SVG-знаков или создание собственных
- Настройка масштаб-зависимого отображения

4. Построение рельефа

4.1. Создание ЦМР:

- Обработка → Toolbox → Поиск "TIN"
- Выбор точечного слоя с высотами
- Указание поля с отметками (H)
- Экспорт в растр

4.2. Построение горизонталей:

- Обработка → Toolbox → "Контурь"
- Выбор созданного растра ЦМР
- Установка интервала: 0.5 метров
- Экспорт в векторный слой

4.3. Подпись горизонталей:

- Создание производного поля с отметками
- Использование инструмента "Подписи"
- Настройка размера и положения подписей

5. Оформление плана

5.1. Создание компоновки:

- Проект → Новый макет печати
- Настройка размера страницы A4 или A3
- Добавление элементов:
 - Основная карта
 - Легенда
 - Масштабная линейка
 - Северная стрелка

5.2. Настройка внешнего вида:

- Добавление заголовка "Топографический план 1:500"
- Указание системы координат
- Добавление даты и исполнителя

5.3. Экспорт результатов:

- Экспорт в PDF (высокое качество)
- Экспорт в GeoTIFF (с геопривязкой)

- Экспорт в DXF (для САД-систем)

6. Контроль качества

6.1. Проверки:

- Проверка топологической целостности
- Контроль полноты данных
- Проверка соответствия условным знакам

6.2. Исправление ошибок:

- Использование инструментов геообработки
- Проверка топологии
- Корректировка через таблицу атрибутов

Критерии оценки за практическую работу:

«Отлично» (5 баллов) - Полное соответствие ГОСТ. Точное соблюдение масштаба.

Грамотное оформление всех элементов. Отсутствие ошибок в подписях

«Хорошо» (4 балла) - Незначительные отклонения от требований. Мелкие погрешности в оформлении. Единичные ошибки в подписях.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

Наличие существенных замечаний. Многочисленные ошибки в оформлении

«Неудовлетворительно» (2 балла) - Наличие существенных замечаний. Отклонения от масштаба. Многочисленные ошибки в оформлении.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся

Перечень самостоятельных работ по МДК 02.01. Технология топографических съемок

№ п/п	Содержание самостоятельных работ	Количество часов
1.	Самостоятельная работа № 1. Вычертить в карандаше геометрические фигуры	2
2.	Самостоятельная работа № 2. Окраска площадей акварельными красками.	4
3.	Самостоятельная работа № 3. Начертить условные знаки населенных пунктов, производственных участков общественного пользования.	2
4.	Самостоятельная работа № 4. Подготовка к устному опросу по теме Съёмочные геодезические сети	2
5.	Самостоятельная работа № 5. Построение условных знаков в среде Autocad.	2
6.	Самостоятельная работа № 6. Подготовка к устному опросу по теме Оборудование и основные технологические процессы обработки	2
7.	Самостоятельная работа № 7. Трансформирование снимков	4
8.	Самостоятельная работа № 8. Дешифрирование снимков	4
9.	Самостоятельная работа № 9. Подготовка к устному опросу по теме Космическая съёмка	2
	Всего	24

Самостоятельная работа № 1

Вычертить в карандаше геометрические фигуры

Раздел: Технология топографических съемок

Тема 1.1 Чертежные шрифты и линии ГОСТ 2.303-68.:

Количество часов: 2

Цель: *формирование умений разметки и черчения карандашом линий одинаковой толщины.*

Задание: Вычертить в карандаше геометрические фигуры

1. На форматке 210×150 с рамкой размером 150×120 согласно рис.1 разметить и вычертить карандашом сетку квадратов: прямую, диагональную и совместную. По размерам, указанным на макете, построить два прямоугольника.

2. Прямоугольник в правой части форматки разделить пополам горизонтальной линией. Прямоугольник в левой части - заполнить прямой сеткой со сторонами 10 мм.

3. Верхний прямоугольник в правой части заполнить диагональной сеткой, расстояние между вершинами квадратов сетки 10 мм.

4. Нижний прямоугольник в правой части заполнить совмещенной сеткой квадратов.

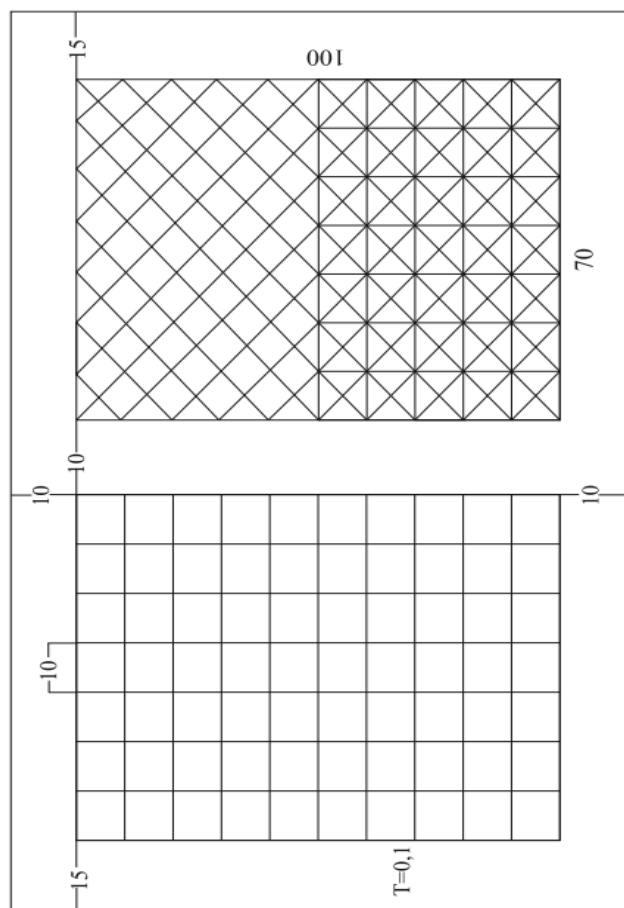


Рисунок 1 - Сетка квадратов

Методические указания по выполнению работы: Работу выполнить карандашом 2т, 3т. При выполнении разметки необходимо, чтобы линии и точки разметки не были заметны. Для этого лучше использовать циркуль измеритель или микроизмеритель. Все линии должны иметь одинаковую толщину и яркость. Диагонали должны проходить строго через вершины квадратов. Графическая точность построения 0,2 мм.

Форма(формы) контроля: чертежный лист

Критерии оценки за самостоятельную работу:

Оценка «5» - работа выполнена карандашом 2т, 3т. Линии и точки разметки не заметны. Линии имеют одинаковую толщину и яркость. Диагонали проходят строго через вершины квадратов. Графическая точность построения 0,2 мм.

Оценка «4» - работа выполнена карандашом 2т, 3т. Линии и точки разметки не заметны. Линии имеют одинаковую толщину и яркость. Диагонали проходят строго через вершины квадратов. Графическая точность построения 0,4 мм.

Оценка «3» - работа выполнена карандашом 2т, 3т. Линии и точки разметки частично заметны. Линии имеют не одинаковую толщину и яркость. Не все диагонали проходят через вершины квадратов. Графическая точность построения 0,4 мм.

Оценка «2» - работа выполнена карандашом 2т, 3т. Линии и точки разметки заметны. Линии имеют не одинаковую толщину и яркость. Диагонали проходят не через вершины квадратов. Графическая точность построения более 0,4 мм. Работа не выполнена

Самостоятельная работа № 2.

Окраска площадей акварельными красками.

Тема 1.2. Условные знаки топографического черчения и окрашивание площадей акварельными красками

Количество часов: 4

Цель: формирование умений окрашивания с изменением цветового тона по насыщенности .

Задание: Окрасить площади акварельными красками.

Макет работы приведен на рис.2, прямоугольник – ступенчатая шкала изменения цветового тона по насыщенности, для получения которой квадраты 1, 2, 3 окрашивают желтой или красной краской слабого по насыщенности тона. Вторично окрашивают квадраты 2 и 3, трижды покрывают квадрат 3. В результате получается шкала ступенчатого изменения тона по насыщенности – от слабого, среднего до сильного.

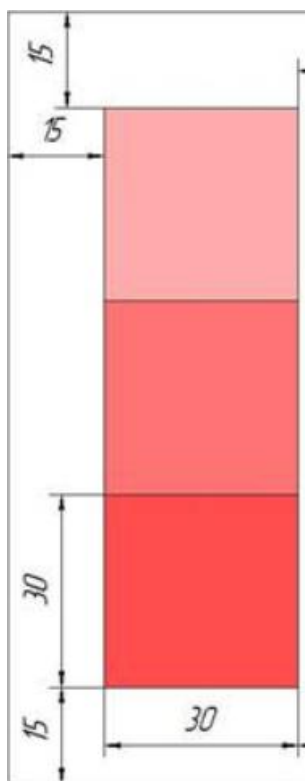


Рисунок 2 - Макет работы

Методические указания по выполнению работы: Приготовленные растворы красок должны быть одинаковыми по насыщенности. При повторной окраске работать следует только по предварительно высохшей поверхности. Каждый раз при смене краски кисть предварительно тщательно промывают в чистой воде.

Форма(формы) контроля: чертежный лист

Критерии оценки за самостоятельную работу:

Оценка «5» - Линии и точки разметки не заметны. Шкала ступенчатого изменения тона по насыщенности – от слабого, среднего до сильного.

Оценка «4» - Линии и точки разметки заметны. Шкала ступенчатого изменения тона по насыщенности не значительна – от слабого, среднего до сильного.

Оценка «3» - Линии и точки разметки заметны. Шкала ступенчатого изменения тона по насыщенности не заметна.

Оценка «2» - Работа не выполнена

Самостоятельная работа № 3.

Начертить условные знаки населенных пунктов, производственных участков общественного пользования.

Тема 1.2. Условные знаки топографического черчения и окрашивание площадей акварельными красками:

Количество часов: 2

Цель: ознакомиться с методикой вычерчивания и правилами размещения условных знаков населенных пунктов, производственных и других участков общественного пользования.

Задание: начертить условные знаки населенных пунктов, производственных участков общественного пользования.

В соответствии с макетом рис.3 выполнить построение и вычертить черной тушью условные знаки: центральную усадьбу совхоза, усадьбу отделения совхоза, центральный населенный пункт колхоза, основной населенный пункт бригады колхоза, полевой бригадный стан и пасеку.

В правой части форматки вычертить общий контур населенного пункта и провести штриховку контура линиями 0,2 мм через 2 мм под углом 45° к восточной (западной) стороне рамки. В центре заштрихованного контура вычертить условный знак центральной усадьбы совхоза.

Справа от него рубленным полужирным шрифтом высотой 2,5 мм подписать название населенного пункта. В центре проектируемого населенного пункта условный знак вычерчивают без заливки.

В левой части форматки в прямоугольниках со сторонами 20×30 мм вычертить перечисленные выше условные знаки. Пояснительную надпись "пас." вычертить курсивом остовным высотой 2 мм.

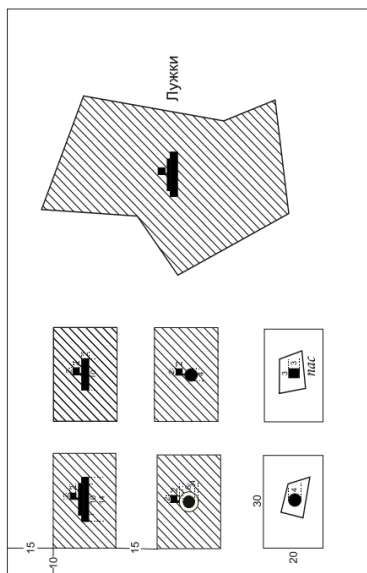


Рисунок 3 - Условные знаки населенных пунктов и участков общественного пользования

Форма(формы) контроля: чертежный лист

Критерии оценки за самостоятельную работу:

Оценка «5» - Линии и точки разметки не заметны. Разметка соответствует заданным размерам. Штриховка контура выполнена линиями 0,2 мм через 2 мм под углом 45^0 к восточной (западной) стороне рамки. Название населенного пункта подписаны рубленным полужирным шрифтом высотой 2,5 мм. Пояснительная надпись "пас." вычерчена курсивом остовным высотой 2 мм.

Оценка «4» - Линии и точки разметки заметны. Разметка соответствует заданным размерам. Штриховка контура выполнена линиями 0,2 мм через 2 мм под углом 45^0 к восточной (западной) стороне рамки. Название населенного пункта подписаны рубленным полужирным шрифтом высотой 2,5 мм. Пояснительная надпись "пас." вычерчена курсивом остовным высотой 2 мм.

Оценка «3» - Линии и точки разметки заметны. Разметка не соответствует заданным размерам. Штриховка контура не выполнена линиями 0,2 мм через 2 мм под углом 45^0 к восточной (западной) стороне рамки. Название населенного пункта подписаны не рубленным полужирным шрифтом высотой 2,5 мм. Пояснительная надпись "пас." вычерчена не курсивом остовным высотой 2 мм.

Оценка «2» - Работа не выполнена

Самостоятельная работа № 4.

Подготовка к устному опросу по теме Съёмочные геодезические сети

Тема 1.3. Съёмочные геодезические сети:

Количество часов: 2

Цель: закрепление теоретических знаний по теме

Задание: Повторить лекционный материал и изучить учебную литературу по теме «Съемочные геодезические сети».

Форма(формы) контроля: устный опрос

Критерии оценки за самостоятельную работу:

«Отлично» (5 баллов) - ответы на вопросы даны полностью и правильно. При ответе присутствуют причинно- следственные связи..

«Хорошо» (4 балла) -в ответах на вопросы присутствуют неточности или отсутствуют некоторые моменты. При ответе не всегда присутствуют причинно- следственные связи.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

«Неудовлетворительно» (2 балла) - ответы на вопросы даны неправильные, либо ответ содержит менее половины правильного ответа.

Самостоятельная работа № 5.

Построение условных знаков в среде Autocad.

Тема 1.5. Компьютерная графика

Количество часов: 2

Цель: сформировать умения:

- создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде;
- изучить возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ;
- изучить методику построения условных знаков в среде AutoCad .

Задание: Построение условных знаков в среде Autocad.

1. В файле–шаблоне (вертикальная ориентация страницы) выполнить построение таблицы (с помощью панелей рисования) для будущих условных знаков, таблицу разместить по центру.

2. Выполнить построение условных знаков сельскохозяйственных угодий, многолетних насаждений и растительности. Контур угодий показать пунктирной линией.

3. Для построения системных знаков (сенокоса, пастбища, залежи, фруктового сада, виноградника) необходимо построить вспомогательную квадратную сетку установленных размеров. Прочие условные знаки размещают равномерно по всей площади контура.

4. Условные знаки, показывающие качественное состояние пашни (пашня с оросительной сетью и пашня, подверженная средней водной эрозии) дать в центре контура, контур выполнить точечным пунктиром.

5. Условный знак залежи построить по диагональной сетке в шахматном порядке, в виде прямого угла с вершиной на юг. Сенокосные угодья обозначить условным знаком в виде двух параллельных вертикальных штрихов высотой 1 мм.
6. При построении условных знаков сенокоса заливного и сенокоса, заболоченного с кочками необходимо учесть, что значкам заливного и заболоченного сенокосов задают зеленый цвет и выполняют горизонтальными штрихами установленных размеров; условные знаки кочек и заливного сенокоса разместить в контуре по так называемому правилу «большого ромба», т.е. знаки проставить по нечетным рядам в шахматном порядке; условный знак «кочки» проставляют вместо одного из значков сенокоса.
7. Знак заболоченности расставить разрежено и равномерно по всей площади контура.
8. Пастбище обозначить штриховыми условными знаками в виде прямого угла с вершиной на север. Многолетние насаждения, к которым относятся сады, ягодники, плантации и питомники выполнить в виде окружностей различного диаметра (за исключением виноградника), для этого использовать инструмент Круг. Знаки относятся к группе системных знаков, поэтому расставить их либо в каждой вершине, предварительно построенной сетки квадратов (ягодник, фруктовый сад), либо в шахматном порядке (цитрусовый сад, виноградник).
9. Условный знак кустарника выполнить с помощью инструмента «круг» и разместить разрежено.
10. Для обозначения почвозащитной или водоохраной зоны, покрытой кустарником, в центре контура, в окружности диаметром 8 мм, выполнить сокращенную надпись «ПЗ» - почвозащитный или «вдхр.» - водоохраный.
11. Смешанный лес, редкий лес и кустарник (почвозащитный) изобразить окружностями диаметром 1,1 мм с помощью инструмента Круг на панели Рисование. Вначале знаки разместить вдоль границы с интервалом 10 мм, а затем равномерно по всей площади контура. Для обозначения породы леса (хвойный, лиственный, смешанный) в центре контура поставить соответствующий условный знак. П
12. При отображении условного знака редкого леса окружность дополнить снизу горизонтальной подсечкой, которая (при виде сверху) имитирует тень от отдельно стоящего дерева. При отображении знака горелого леса обратить внимание на то, что правая «ветвь» знака должна быть выше левой, но не выступать за предельные размеры (1,6 мм) знака.
13. Условные знаки вырубленного и горелого лесов расставить на произвольном (от 8 до 10 мм) расстоянии по вертикальным линиям равномерно по всей площади контура, придерживаясь шахматного порядка.
14. Условные знаки фруктового сада проставить рядами по квадратной сетке, построенной наибольшей стороне участка. Знаки виноградника разместить в шахматном порядке по прямоугольной сетке с размерами по горизонтали 8 мм, между рядами знаков – 3 мм.

15. Болота, независимо от степени их проходимости дать одним знаком в виде горизонтальных штрихов произвольной длины.

16. Условные знаки мохового и камышового болота: знаки болотной растительности дать черным цветом, штриховку болота дать зеленым цветом. Условные обозначения болотной растительности (осоки, мха, камыша) выполнить без предварительной разграфки, расставляя знаки разреженно по всей площади контура примерно в шахматном порядке.

Форма(формы) контроля: чертежный лист

Критерии оценки за самостоятельную работу:

Оценка «5» - все знаки начерчены, в соответствии с требованиями Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 287.:ил.

Оценка «4» - есть не значительные нарушения требования «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 287.:ил».

Оценка «3» - есть значительные нарушения требования «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 287.:ил».

Оценка «2» - Работа не выполнена

Самостоятельная работа № 6.

Подготовка к устному опросу по теме Оборудование и основные технологические процессы обработки

Раздел: Технология топографических съемок

Тема 1.8. Оборудование и основные технологические процессы обработки: Количество часов: 2

Цель: закрепление теоретических знаний по теме

Задание: Повторить лекционный материал и изучить учебную литературу по теме «Съемочные геодезические сети».

Форма(формы) контроля: устный опрос

Критерии оценки за самостоятельную работу:

«Отлично» (5 баллов) - ответы на вопросы даны полностью и правильно. При ответе присутствуют причинно- следственные связи.

«Хорошо» (4 балла) - в ответах на вопросы присутствуют неточности или отсутствуют некоторые моменты. При ответе не всегда присутствуют причинно- следственные связи.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

«Неудовлетворительно» (2 балла) - ответы на вопросы даны неправильные, либо ответ содержит менее половины правильного ответа.

Самостоятельная работа № 7.

Трансформирование снимков

Раздел: Технология топографических съемок

Тема 1.10 Трансформирование снимков:

Количество часов: 4

Цель: процесс трансформирования снимков и монтажа цифрового фотоплана.

Задание: Выполнить трансформирование снимков

Исходные материалы:

- цифровые снимки;
- контактные отпечатки или увеличенные снимки с оформленными точками геодезического обоснования и точками фотограмметрического сгущения опорной сети;
- каталоги координат и высот опорных точек; - паспортные данные АФА (l , x_0 , y_0 , Lx , Ly);
- средняя отметка местности $Z_{ра}$ в м;
- абсолютная высота фотографирования $H_{абс}$ в м.

Трансформирование снимка - преобразование наклонного снимка в горизонтальный снимок заданного масштаба. Трансформирование выполняется на основе известных соотношений связи координат точек на наклонном и горизонтальном снимках.

$$x_1^o = -f \frac{a_1(x_1 - x_o) + a_2(y_1 - y_o) - a_3f}{c_1(x_1 - x_o) + c_2(y_1 - y_o) - c_3f}$$
$$y_1^o = -f \frac{b_1(x_1 - x_o) + b_2(y_1 - y_o) - b_3f}{c_1(x_1 - x_o) + c_2(y_1 - y_o) - c_3f}$$

где a, b, c - направляющие косинусы, зависящие от угловых элементов внешнего ориентирования снимка; x_0, y_0, l - элементы внутреннего ориентирования снимка; x, y - координаты точки на наклонном снимке; x^o, y^o - координаты точки на горизонтальном снимке.

Выполнить цифровое трансформирование снимка - переставить значения яркостей в матрице цифрового изображения, таким образом, чтобы их положение соответствовало яркостям в получаемой матрице цифрового изображения на горизонтальном снимке. Как следует из соотношения 1 для выполнения цифрового трансформирования нужно знать элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимков. Практически внешнее ориентирование выполняется по опорным точкам

Форма(формы) контроля: цифровые снимки

Критерии оценки за самостоятельную работу:

«Отлично» (5 баллов) - значения яркостей в матрице цифрового изображения соответствует яркостям в получаемой матрице цифрового изображения на горизонтальном снимке.

«Хорошо» (4 балла) - в работе присутствуют неточности значений яркостей в матрице цифрового изображения

«Удовлетворительно» (3 балла) - в работе присутствуют значительные неточности значений яркостей в матрице цифрового изображения

«Неудовлетворительно» (2 балла) - работа не выполнена

Самостоятельная работа № 8.

Дешифрирование снимков

Раздел: Технология топографических съемок

Тема 1.11. Дешифрирование снимков:

Количество часов: 4

Цель: закрепление теоретических знаний по теме «Дешифрирование снимков»

Задание: повторить лекционный материал и изучить учебную литературу по теме «Дешифрирование снимков» письменно ответить на вопросы:

1. История развития дешифрирования?
2. Сущность дешифрирования?
3. Задачи топографического дешифрирования?

Форма(формы) контроля: устный опрос, тетрадь с ответами на вопросы

Критерии оценки за самостоятельную работу:

«Отлично» (5 баллов) - ответы на вопросы даны полностью и правильно. При ответе присутствуют причинно- следственные связи.

«Хорошо» (4 балла) - в ответах на вопросы присутствуют неточности или отсутствуют некоторые моменты. При ответе не всегда присутствуют причинно- следственные связи.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

«Неудовлетворительно» (2 балла) - ответы на вопросы даны неправильные, либо ответ содержит менее половины правильного ответа.

Самостоятельная работа № 9.

Подготовка к устному опросу по теме Космическая съемка

Раздел: Технология топографических съемок

Тема 1.16. Космическая съемка:

Количество часов: 2

Цель: закрепление теоретических знаний по теме «Космическая съемка»

Задание: Повторить лекционный материал и изучить учебную литературу по теме «Космическая съемка».

Форма(формы) контроля: устный опрос.

Критерии оценки за самостоятельную работу:

«Отлично» (5 баллов) - ответы на вопросы даны полностью и правильно. При ответе присутствуют причинно- следственные связи.

«Хорошо» (4 балла) - в ответах на вопросы присутствуют неточности или отсутствуют некоторые моменты. При ответе не всегда присутствуют причинно- следственные связи.

«Удовлетворительно» (3 балла) - ответы на вопросы даны частично.

«Неудовлетворительно» (2 балла) - ответы на вопросы даны неправильные, либо ответ содержит менее половины правильного ответа.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену, экзамену по МДК 02.01. Технология топографических съемок

1. Основные приемы и методы топографического черчения.
2. Линии ГОСТ 2.303-68.
3. Шрифты чертежные ГОСТ 2.304-81.
4. Классификация условных знаков.
5. Требования, предъявляемые к изображению условных знаков
6. Окраска площадей фигур.
7. Правила оформления планов и карт.
8. Вычерчивание плана тахеометрической съемки.
9. Применение графического редактора AutoCAD.
10. Примитивы в графической среде AutoCad, их применение в чертежах.
11. Порядок и особенности конструирования условных знаков в графической среде AutoCad.
12. Простейшие виды съемок.
13. Сущность горизонтальной съемки.
14. Глазомерная съемка.
15. Съемка участка местности лентой и экером
16. Виды и назначение съемок
17. Требования нормативных документов к геодезической основе.
18. Требования к точности съемок и содержанию планов.
19. Геодезические сети сгущения.
20. Съёмочное обоснование.
21. Теодолитные и тахеометрические ходы.
22. Привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети
23. Полевые работы при производстве тахеометрической съемки
24. Камеральная обработка данных тахеометрической съемки
25. Нивелирование поверхности. Цели и способы.
26. Нивелирование по квадратам.
27. Обработка полевых измерений.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (компетентностно-ориентированное задание)

Тест состоит из 20 тестовых заданий и 1 компетентно-ориентированного задания, всего 3 варианта. В тесте использованы тестовые задания различной формы. В начале каждого задания имеется инструкция, указывающая на действия, которые студенты должны выполнить для успешного решения тестовых заданий.

При выполнении заданий с формулировкой *«Выберите правильный вариант ответа»* Вы должны выбрать *один* правильный ответ из предложенных.

При выполнении заданий с формулировкой *«Выберите правильные варианты ответов»* Вы должны указать *один или несколько* правильных ответов из предложенных.

При выполнении заданий с формулировкой *«Установите соответствие»* Вы должны найти такие однозначные связи между позициями первого и второго столбиков, чтобы одной позиции первого столбика соответствовала только одна позиция второго. Повтор используемых позиций не допустим.

При выполнении заданий с формулировкой *«Вставьте пропущенное слово», «Дополните предложение»* одному пропуску соответствует только одно слово.

Вид тестирования – бланковое, с использованием многоцветных бланков теста. Студент выполняет тест на отдельном бланке. В бланк заносится ФИО, номер группы, вариант, номера заданий и соответствующие им буквенные обозначения правильных (правильного) ответов.

Количество заданий – 21. Время выполнения – 180 мин.

Тест

Выберите правильный вариант ответа:

1. МЕТОД НАЗЕМНОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ:
А. Тахеометрический.
В. Стереотопографический.
С. Комбинированный.
2. ПРОЕКЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ:
А. Конформная проекция Гаусса эллипсоида на плоскость.
В. Ортогональная проекция.
С. Конформная проекция Ламберта.
3. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ИЛИ КОНТУРНАЯ СЪЕМКА МЕСТНОСТИ:
А. Тахеометрическая съемка.
В. Теодолитная съемка.
С. Мензальная съемка.
4. УСЛОВИЕ СЪЕМКИ СПОСОБОМ ЛИНЕЙНЫХ ЗАСЕЧЕК:
А. Расстояния до определенных точек менее длины мерного прибора.
В. Нет в наличии теодолита.
С. Необходимо выполнить большой объем измерительных работ.
5. ВИД ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ ПРИ СЪЕМКЕ КОНТУРОВ:
А. Сплошной и створный ход.
В. Измеряемый ход.
С. Замкнутый и разомкнутый ход.
6. СПОСОБОМ СЪЕМКИ СИТУАЦИИ:
А. Направлений.
В. Перпендикуляров.
С. Приемов.
7. ДЛИНЫ СТОРОН ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ:
А. Не более 350 м и не менее 20 м.
В. Не более 300 м и не менее 30 м.
С. Не более 150 м и не менее 60 м.
8. ИНТЕРВАЛ НАНЕСЕНИЯ КООРДИНАТНОЙ СЕТКА НА ПЛАНАХ:
А. 15 см.
В. 5 см.
С. 10 см.

Вставьте пропущенное слово. Одному пропуску соответствует только одно слово

9. СОГЛАСНО НАМЕЧЕННОЙ СХЕМЕ ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ СОСТАВЛЯЕТСЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ _____ РАБОТ

10. РЕКОГНОСЦИРОВКА — ЭТО ОБХОД И _____ МЕСТНОСТИ С ЦЕЛЬЮ ЗНАКОМСТВА С ОБЪЕКТАМИ СЪЕМКИ, ОТЫСКАНИЯ ПУНКТОВ ОПОРНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ, ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ВЫБОРА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ТОЧЕК ТЕОДОЛИТНОГО ХОДА НА МЕСТНОСТИ И УТОЧНЕНИЯ СОСТАВЛЕННОГО ПРОЕКТА.

11. ВЕРШИНЫ ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ ЗАКРЕПЛЯЮТСЯ НА МЕСТНОСТИ В ОСНОВНОМ _____ ЗНАКАМИ

12. СОВОКУПНОСТЬ ОПОРНЫХ ПУНКТОВ, РАВНОМЕРНО РАСПОЛОЖЕННЫХ ПО ВСЕЙ ТЕРРИТОРИИ И СЛУЖАЩИХ ОСНОВОЙ ДЛЯ СЪЕМОК НАЗВАЕТСЯ _____ СЕТЬЮ

Дополните предложение. Одному пропуску соответствует только одно слово

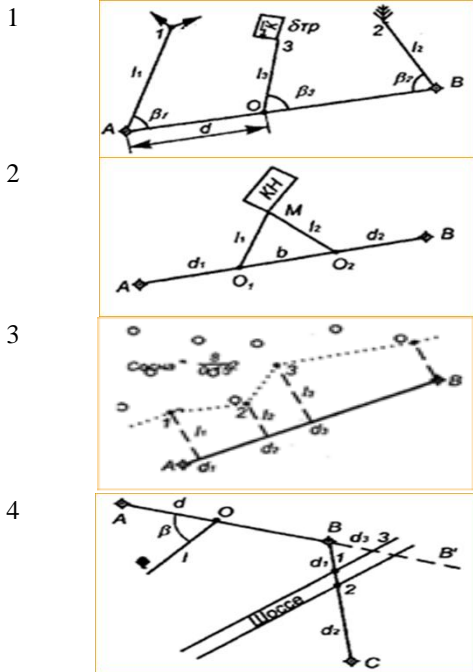
13. УГОЛ НАКЛОНА ЛИНИИ НЕ ДОЛЖЕН В СРЕДНЕМ ПРЕВЫШАТЬ _____

14. РАЗЛИЧАЮТ ПЛАНОВУЮ И ВЫСОТНУЮ _____

Установите соответствие

15.

ИЗОБРАЖЕНИЕ СПОСОБА СЪЕМКИ



НАЗВАНИЕ СПОСОБА СЪЕМКИ

А) способ створов

В) способ перпендикуляров

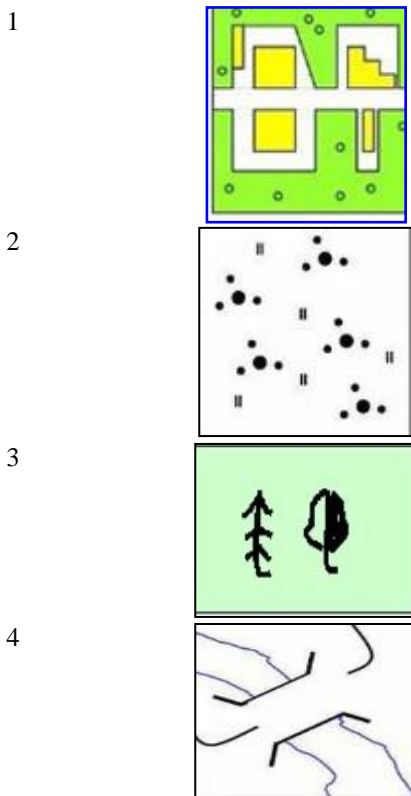
С) способ линейной засечки

Д) способ полярных координат

Е) способ угловой засечки

16.

ИЗОБРАЖЕНИЕ УСЛОВНОГО ЗНАКА



НАЗВАНИЕ УСЛОВНОГО ЗНАКА

А) грунтовая дорога. Деревянный мост

В) смешанный лес

С) посёлок сельского типа

Д) группа кустарников. Луг

Е) домик лесника

Вычислите

17. ДИРЕКЦИОННЫЙ УГОЛ ЛИНИИ ВС, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:

$$(\alpha)_{AB}=176^{\circ}15',$$

$$\beta_{лев}=86^{\circ}48'.$$

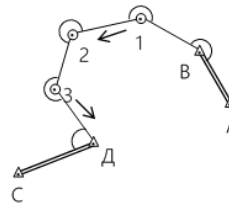
18. УГЛОВУЮ НЕВЯЗКУ В РАЗОМКНУТОМ ТЕОДОЛИТНОМ ХОДЕ (ИЗМЕРЕННЫЕ УГЛЫ ПРАВЫЕ), ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:

$$(\alpha)_{AB}=310^{\circ}12'00'', \angle B=184^{\circ}11'30'',$$

$$\angle 1=202^{\circ}47'30'', \angle 2=267^{\circ}12'30'',$$

$$\angle 3=209^{\circ}47'30'', \angle D=99^{\circ}20'30'',$$

$$(\alpha)_{DC}=246^{\circ}57'00''.$$



Решите

19. ОБРАТНУЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКУЮ ЗАДАЧУ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:

$$X_1 = 3632 \text{ м. } Y_1 = 1238 \text{ м.}$$

$$X_2 = 4632 \text{ м. } Y_2 = 850 \text{ м.}$$

20. ПРЯМУЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКУЮ ЗАДАЧУ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:

$$X_1 = 4632 \text{ м. } Y_1 = 1238 \text{ м. } \alpha = 15^{\circ}. d = 417 \text{ м.}$$

21. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Вычислить журналы нивелирования и тахеометрической съемки. Нанести на план данные тахеометрической съемки, выполнить интерполирование. (Источник)

Задание 1: Вычислить журнал нивелирования

1. Начертить журнал нивелирования и заполнить исходные данные.
2. Вычислить превышения замкнутом нивелирном ходе.
3. Найти невязку нивелирного хода.
4. Выполнить увязку нивелирного хода.
5. Вычислить абсолютные отметки.
6. Пописать на плане абсолютные отметки у связующих точек (3, 13, 18, 28)

Задание 2: Вычислить журнал тахеометрической съемки

1. Начертить журнал тахеометрической съемки
2. Вычислить угол наклона.
3. Вычислить горизонтальное проложение.
4. Вычислить превышение.
5. Вычислить абсолютные отметки съёмочных пикетов.

Задание 3. Оформить топографический план

1. Начертить сетку квадратов 5×4 со стороной квадрата 5 м в масштабе 1:100
2. Пронумеровать вершины квадратов начиная с верхнего ряда слева на права арабскими цифрами.
3. Вычислить разность пятков.
4. Вычислить горизонт инструмента на линии 3-13
5. Вычислить и подписать высоты всех вершин сетки квадратов
6. Нанести съёмочные пикеты на план.
7. Соединить съёмочные пикеты в соответствии с условными знаками.
8. Выполнить интерполяцию аналитическим способом высота сечения рельефа 0,5 м.

Вариант 1

Источник

Таблица 1 - журнал нивелирования

№ пикетов	Отсчеты по рейке, мм		Вычисленные превышения, мм	Средние превышения, мм	Исправленное превышение, мм	Высотная отметка, м
	задний	передний				
3	2456					150,420
	7645					
13	2654	3712				
	7864	8903				
18	2575	2399				
	7735	7610				
23	2275	1875				
	7435	7037				
3		1975				
		7137				

Таблица 2 – журнал тахеометрической съемки

№ точки наблюдения	Расстояние по дальномеру	Отчет по вертикальному кругу	Отчет по горизонтальному кругу	Угол наклона	Горизонтальное положение	превышение	Абсолютная отметка	Характеристика точки
1	3	4	5	6	7	8	9	
МО=0°1' станция стояния 3, станция ориентирования 13								
1	11,3	1°30'	32° 30'					Вырубленный лес
2	7,6	2°30'	357°					Вырубленный лес
3	9,4	2°00'	306°					Вырубленный лес
4	8,5	-2°30'	227°					Вырубленный лес
МО = 0°30'' станция стояния 18 станция ориентирования 3								
5	7,5	2°30'	351°					Здание каменное нежилое 4 этажа
6	3,1	1°30'	321°					Здание каменное нежилое 4 этажа
7	6,3	2°30'	296°					Здание каменное нежилое 4 этажа
8	7,2	-2°30'	311° 30'					Здание каменное нежилое 4 этажа
9	12,6	-1°30'	296°					Здание каменное нежилое 4 этажа
10	14,2	-2°00'	308°					Здание каменное нежилое 4 этажа

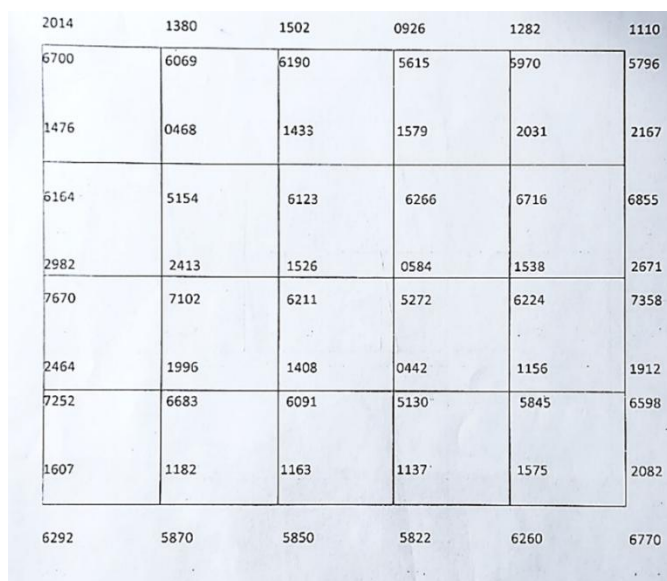


Рисунок 1- Сетка квадратов

Вариант 2

Источник

Таблица 1 - журнал нивелирования

№ пикетов	Отсчеты по рейке, мм		Вычисленные превышения, мм	Средние превышения, мм	Исправленное превышение, мм	Высотная отметка, м
	задний	передний				
3	2456					155,420
	7645					
13	2654	3712				
	7864	8903				
18	2575	2399				
	7735	7610				
23	2275	1875				
	7435	7037				
3		1975				
		7137				

Таблица 2 – журнал тахеометрической съемки

№ точки наблюдения	Расстояние по дальномеру	Отчет по вертикальному кругу	Отчет по горизонтальному кругу	Угол наклона	Горизонтальное положение	превышение	Абсолютная отметка	Характеристика точки
1	3	4	5	6	7	8	9	
МО=0°1' станция стояния 3, станция ориентирования 13								
1	11,3	1°30'	32° 30'					Вырубленный лес
2	7,6	3°30'	357°					Вырубленный лес
3	9,4	1°00'	306°					Вырубленный лес
4	8,5	-2°30'	227°					Вырубленный лес
МО = 0°30'' станция стояния 18 станция ориентирования 3								
5	7,5	2°30'	351°					Здание каменное нежилое 4 этажа
6	3,1	1°30'	321°					Здание каменное нежилое 4 этажа
7	6,3	2°30'	296°					Здание каменное нежилое 4 этажа
8	7,2	-2°30'	311° 30'					Здание каменное нежилое 4 этажа
9	12,6	-1°30'	296°					Здание каменное нежилое 4 этажа
10	14,2	-2°00'	308°					Здание каменное нежилое 4 этажа

2014	1380	1502	0926	1282	1110
6700	6069	6190	5615	5970	5796
1476	0468	1433	1579	2031	2167
6164	5154	6123	6266	6716	6855
2982	2413	1526	0584	1538	2671
7670	7102	6211	5272	6224	7358
2464	1996	1408	0442	1156	1912
7252	6683	6091	5130	5845	6598
1607	1182	1163	1137	1575	2082
6292	5870	5850	5822	6260	6770

Рисунок 1- Сетка квадратов

Вариант 3

Источник

Таблица 1 - журнал нивелирования

№ пикетов	Отсчеты по рейке, мм		Вычисленные превышения, мм	Средние превышения, мм	Исправленное превышение, мм	Высотная отметка, м
	задний	передний				
3	2456					160,420
	7645					
13	2654	3712				
	7864	8903				
18	2575	2399				
	7735	7610				
23	2275	1875				
	7435	7037				
3		1975				
		7137				

Таблица 2 – журнал тахеометрической съемки

№ точки наблюдения	Расстояние по дальномеру	Отчет по вертикальному кругу	Отчет по горизонтальному кругу	Угол наклона	Горизонтальное положение	превышение	Абсолютная отметка	Характеристика точки
1	3	4	5	6	7	8	9	
МО=0°1' станция стояния 3, станция ориентирования 13								
1	11,3	-1°30'	32° 30'					Вырубленный лес
2	7,6	-2°30'	357°					Вырубленный лес
3	9,4	-2°00'	306°					Вырубленный лес
4	8,5	-2°30'	227°					Вырубленный лес
МО = 0°30'' станция стояния 18 станция ориентирования 3								
5	7,5	-2°30'	351°					Здание каменное нежилое 4 этажа
6	3,1	1°30'	321°					Здание каменное нежилое 4 этажа
7	6,3	2°30'	296°					Здание каменное нежилое 4 этажа
8	7,2	-2°30'	311° 30'					Здание каменное нежилое 4 этажа
9	12,6	-1°30'	296°					Здание каменное нежилое 4 этажа
10	14,2	-2°00'	308°					Здание каменное нежилое 4 этажа

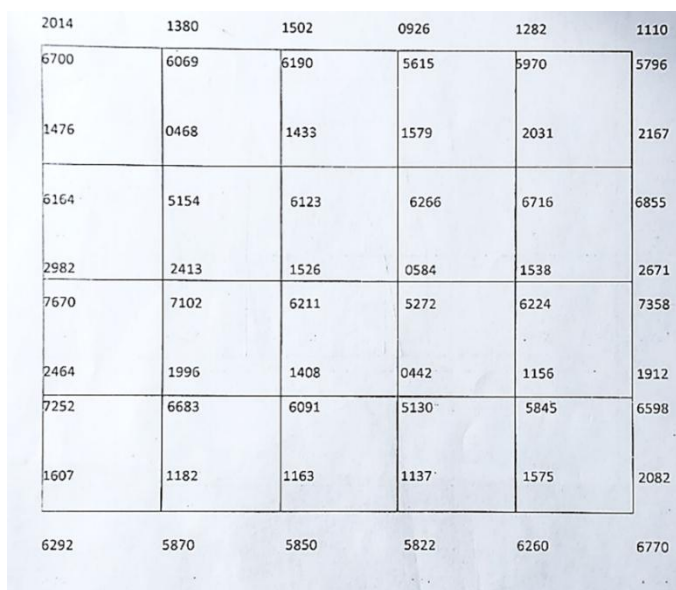


Рисунок 1- Сетка квадратов

**Критерии оценивания
по МДК.02.01. Технологии топографических съемок
по специальности 21.02.202 Прикладная геодезия**

Номер вопроса	Ответ	Количество баллов
1	А	1
2	А	1
3	В	1
4	А	1
5	С	1
6	В	1
7	А	1
8	С	1
9	ПОЛЕВЫХ	1
10	ОСМОТР	1
11	ВРЕМНННЫМИ	1
12	ОПОРНОЙ	1
13	5°	1
14	СЕТЬ	1
15	1-D 2-С 3-В 4-А	1
16	1-С 2-D 3-В 4-А	1
17	83 03	2
18	4 30	2
19	338 47 38/1072,633	3
20	X=5034,791/Y=1345,928	3
21	Журнал нивелирования начерчен в соответствии с образцом задания	1
	Вычислены превышение в замкнутом нивелирном ходе в соответствии с формулой нахождения превышения ($h = 3 - \Pi$)	2
	Вычислены средние превышения в замкнутом нивелирном ходе в соответствии с формулой нахождения среднего значения	2
	Вычислена невязка нивелирного хода в соответствии с формулой нахождения невязки $f = H_{пр} - H_{теор}$	2
	Поправки введены пропорционально в каждое среднее превышение	2
	Абсолютные отметки вычислены с точность до 0,001	2
	Абсолютные отметки связующих точек (3,13,18,28) подписаны на плане	2
	Журнал тахеометрической съемки начерчен в соответствии с образцом задания	1
	Вычислен угол наклона в соответствии с формулой нахождения угла наклона $v = MO - KJ$	2
	Вычислено горизонтальное проложение в соответствии с формулой нахождения горизонтального проложения $S = d * \cos^2 v$	2
	Вычислены превышения в соответствии с формулой нахождения превышения в тахеометрической съемки $h = 0.5 * s * \sin 2v$	2
	Вычислены абсолютные отметки съемочных пикетов с точностью 0,001	2
	Сетка запроектирован в квадратах 5x4	2
	Вершины подписаны арабскими цифрами начиная с верхнего ряда слева направо, далее второй ряд слева направо и т.д.	1
	Длина стороны сетки 5 метров в масштабе плана (с точностью 0,01м)	2
	На план нанесены условные знаки в соответствии с требованиями «Условные знаки для топографических планов масштаба 1:500, 1:2000, 1:5000.	2
	Разница пикет не превышает 1 мм	2
	Вычислен горизонт прибора в соответствии с формулой нахождения горизонта прибора $ГИ = H_3 + a_ч$	2
Интерполяция выполнена аналитическим способом	3	
Цвет рельефа коричневый в соответствии с требованиями «Условные знаки для топографических планов масштаба 1:500, 1:2000, 1:5000.	3	
Горизонтالي проведены с высотой сечения 0,5 м	3	
На плане отсутствуют дополнительные построения	2	
Максимальное количество баллов		70

Критерии оценивания:

от 63 до 70 баллов – «5» отлично

от 53 до 62 баллов – «4» хорошо

от 42 до 52 баллов – «3» удовлетворительно

41 и менее баллов – «2» неудовлетворительно

Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену по МДК 02.01. Технология топографических съемок

1. Основные приемы и методы топографического черчения.
2. Линии ГОСТ 2.303-68.
3. Шрифты чертежные ГОСТ 2.304-81.
4. Классификация условных знаков.
5. Требования, предъявляемые к изображению условных знаков
6. Окраска площадей фигур.
7. Правила оформления планов и карт.
8. Вычерчивание плана тахеометрической съемки.
9. Применение графического редактора AutoCAD.
10. Примитивы в графической среде AutoCad, их применение в чертежах.
11. Порядок и особенности конструирования условных знаков в графической среде AutoCad.
12. Простейшие виды съемок.
13. Сущность горизонтальной съемки.
14. Глазомерная съемка.
15. Съемка участка местности лентой и экраном
16. Виды и назначение съемок
17. Требования нормативных документов к геодезической основе.
18. Требования к точности съемок и содержанию планов.
19. Геодезические сети сгущения.
20. Съёмочное обоснование.
21. Теодолитные и тахеометрические ходы.
22. Привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети
23. Полевые работы при производстве тахеометрической съемки
24. Камеральная обработка данных тахеометрической съемки
25. Нивелирование поверхности. Цели и способы.
26. Нивелирование по квадратам.
27. Обработка полевых измерений.
28. Фототопография и ее задачи
29. Аэрофототопографическая съемка
30. Фотограмметрические сканеры
31. Аналитические и цифровые стереофотограмметрические сканеры
32. Назначение и сущность пространственной фототриангуляции.
33. Маршрутная фототриангуляция.
34. Блочная фототриангуляция
35. Трансформирование снимков.
36. Цифровое трансформирование.
37. Ортофототрансформирование снимков
38. Графическое трансформирование снимков
39. Создание фотопланов.
40. Дешифрирование снимков
41. Признаки дешифрирования
42. Фототриангуляция
43. Проектирование аэрофотосъемочных работ
44. Определение координат ОП (обратная засечка)
45. Определение координат ОП (прямая засечка)
46. Определение координат ОП (полярный способ)
47. Способы обновления карт по материалам новой аэрофотосъемки.
48. Обновление топографических карт.
49. Наземная фототопографическая съемка

50. Прикладная фотограмметрия
51. Космическая съемка.
52. Применение космических снимков

Форма промежуточной аттестации: экзамен (тестирование + КОЗ):

Тест состоит из 26 тестовых заданий и 2 компетентно-ориентированных задания, всего 3 варианта. В тесте использованы тестовые задания различной формы. В начале каждого задания имеется инструкция, указывающая на действия, которые студенты должны выполнить для успешного решения тестовых заданий.

При выполнении заданий с формулировкой *«Выберите правильный вариант ответа»* Вы должны выбрать *один* правильный ответ из предложенных.

При выполнении заданий с формулировкой *«Выберите правильные варианты ответов»* Вы должны указать *один или несколько* правильных ответов из предложенных.

При выполнении заданий с формулировкой *«Установите соответствие»* Вы должны найти такие однозначные связи между позициями первого и второго столбиков, чтобы одной позиции первого столбика соответствовала только одна позиция второго. Повтор используемых позиций не допустим.

При выполнении заданий с формулировкой *«Вставьте пропущенное слово», «Дополните предложение»* одному пропуску соответствует только одно слово.

Вид тестирования – бланковое, с использованием многоразовых бланков теста. Студент выполняет тест на отдельном бланке. В бланк заносится ФИО, номер группы, вариант, номера заданий и соответствующие им буквенные обозначения правильных (правильного) ответов.

Количество заданий – 27. Время выполнения – 180 мин.

Вариант 1

Выберите правильный вариант ответа:

1. МЕТОД НАЗЕМНОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ:
 - D. Тахеометрический.
 - E. Стереотопографический.
 - F. Комбинированный.

2. ПРОЕКЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ:
 - A. Конформная проекция Гаусса эллипсоида на плоскость.
 - B. Ортогональная проекция.
 - C. Конформная проекция Ламберта.

3. ПРИЧИНА ИСКАЖЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ МЕСТНОСТИ НА АЭРОФОТОСНИМКЕ:
 - A. Большая высота фотографирования.
 - B. Отклонение оси аэрофотоаппарата от вертикали во время аэрофотосъёмки.
 - C. Нечёткое изображение контуров на аэрофотоснимке.

4. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ИЛИ КОНТУРНАЯ СЪЕМКА МЕСТНОСТИ:
 - A. Тахеометрическая съёмка.
 - B. Теодолитная съёмка.
 - C. Мензольная съёмка.

5. УСЛОВИЕ СЪЕМКИ СПОСОБОМ ЛИНЕЙНЫХ ЗАСЕЧЕК:
 - D. Расстояния до определенных точек менее длины мерного прибора.
 - E. Нет в наличии теодолита.
 - F. Необходимо выполнить большой объем измерительных работ.

6. ВИД ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ ПРИ СЪЕМКЕ КОНТУРОВ:
 - A. Сплошной и створный ход.
 - B. Измеряемый ход.
 - C. Замкнутый и разомкнутый ход.

7. СПОСОБОМ СЪЕМКИ СИТУАЦИИ:
 - A. Направлений.
 - B. Перпендикуляров.
 - C. Приемов.

8. ДЛИНЫ СТОРОН ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ:
 - A. Не более 350 м и не менее 20 м.
 - B. Не более 300 м и не менее 30 м.
 - C. Не более 150 м и не менее 60 м.

9. ОТКЛОНЕНИЯ ОСИ АФА ОТ ВЕРТИКАЛИ УСТРОНЯЮТ:
 - A. Увеличить процент продольного перекрытия аэрофотоснимков.
 - B. Выполнить трансформирование аэрофотоснимков.
 - C. Использовать для аэрофотосъёмки длиннофокусные аэрофотоаппараты.

10. ПЛАНОВАЯ АЭРОФОТОСЪЁМКА:
 - A. Угол отклонения оси аэрофотоаппарата от вертикали во время аэрофотосъёмки был более 3х градусов
 - B. Аэрофотосъёмка площадей, выполняемая для составления карты местности.
 - C. Аэрофотосъёмка, производимая при отвесном положении оптической оси аэрофотоаппарата.

11. ПРОДОЛЬНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ:
А. Перекрытие снимков двух соседних маршрутов.
В. Перекрытие соседних снимков в одном маршруте.
С. Расстояние между центрами фотографирования двух соседних снимков.
12. ОПОЗНАК ЭТО:
А. Точка местности, надёжно опознающаяся на снимке, координаты которой определены в поле геодезическими методами.
В. Главная точка снимка.
С. Координатные метки на аэрофотоснимках.
13. СПОСОБ ПЛАНОВОЙ ПРИВЯЗКИ ОПОЗНАКОВ ЗАВИСИТ:
А. От точности исходных пунктов геодезической сети.
В. От характера участка местности и плотности исходных пунктов.
С. От масштаба создаваемого плана.
14. МАРШРУТЫ АЭРОФОТОСЪЁМКИ:
А. Параллельны более коротким границам участка.
В. Параллельны более длинным границам участка.
С. Параллельны сторонам координатной сетки.
15. ПРОДОЛЬНЫЙ БАЗИС ФОТОГРАФИРОВАНИЯ:
А. Перекрытие снимков двух соседних маршрутов.
В. Перекрытие соседних снимков в одном маршруте.
С. Расстояние между центрами фотографирования двух соседних снимков.
16. КАКУЮ ИНФОРМАЦИЮ МОЖЕТ СОДЕРЖАТЬ ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА:
А. Географические координаты и высоты.
В. Список всех зданий на территории.
С. Финансовая информация о земельных участках.
D. Описание культурных мероприятий на местности.
17. КАКОЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВОЙ ДЛЯ ЗАПИСИ ДАННЫХ В ПРОЦЕССЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ:
А. Картографическая справка
В. Полевой журнал
С. Отчет о результатах
D. Акт выполненных работ

Вставьте пропущенное слово. Одному пропуску соответствует только одно слово

18. АЭРОФОТОСЪЕМКА КОМПЛЕКС РАБОТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ, ПЛАНОВ И ЦММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ _____ МЕСТНОСТИ С ЛА ИЛИ ИЗ КОСМОСА.

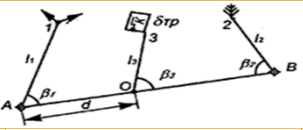
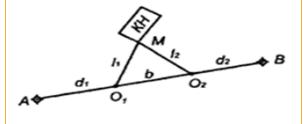

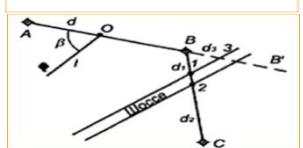
19. ФОТООПЕРАТОР УСТАНОВЛИВАЕТ СЪЕМОЧНУЮ АППАРАТУРУ В НУЖНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ И ВКЛЮЧАЕТ ЕЕ ПРИ _____ НА МАРШРУТ.

Дополните предложение. Одному пропуску соответствует только одно слово

20. ПРИБЛИЖЕННЫЙ ПЛАН МЕСТНОСТИ, СОСТАВЛЕННЫЙ ИЗ АФС ПУТЕМ МОНТАЖА ИХ РАБОЧИХ ЧАСТЕЙ ПО ИДЕНТИЧНЫМ КОНТУРАМ, НАЗЫВАЮТ _____

21. РАЗЛИЧАЮТ ПРОСТРАНСТВЕННУЮ И ПЛОСКОСТНУЮ (ПЛАНОВУЮ) _____

Установите соответствие

22. ИЗОБРАЖЕНИЕ СЪЕМКИ	СПОСОБА	НАЗВАНИЕ СПОСОБА СЪЕМКИ
1 	A	способ створов
2 	B	способ перпендикуляров
3 	C	способ линейной засечки
4 	D	способ полярных координат
	E	способ угловой засечки

Вычислите

23. ВЕЛИЧИНУ ПЕРЕКРЫТИЙ В ЛИНЕЙНОЙ МЕРЕ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 продольное перекрытие (p_x)=60%.
 поперечное перекрытие (p_y) = 30%.
 размер снимка 30*30 см.

24. БАЗИСЫ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ В МАСШТАБЕ АЭРОСНИМКА, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 $a_x=18$ см., $a_y=9$ см., размер снимка 30*30 см

Решите

25. ОБРАТНУЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКУЮ ЗАДАЧУ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 $X_1 = 3632$ м. $Y_1 = 1238$ м.
 $X_2 = 4632$ м. $Y_2 = 850$ м.

26. ПРЯМУЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКУЮ ЗАДАЧУ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 $X_1 = 4632$ м. $Y_1 = 1238$ м. $\alpha = 15^\circ$. $d = 417$ м.

27. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ:

- Выберите участок местности для выполнения топографической съемки. Участок должен быть равнинным и доступным для работы.
- Подготовьте план съемки, указав: наименование объекта или территории, предполагаемые пункты съемки. метод, который вы будете использовать (например, тахеометрический метод).
- Выполните топографическую съемку выбранного участка. Обязательно соблюдайте технику безопасности и правила работы с оборудованием.

28. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

- После завершения съемки обработайте полученные данные:
- Составьте план местности в масштабе 1:500.
- На плане отметьте основные точки, высоты, линии рельефа и другие важные элементы.

- Подготовьте отчет о выполненной работе. В отчете должно быть:
 - Введение: цель и задачи съемки.
 - Описание использованного оборудования и методов.
 - Результаты съемки (план местности и текстовая часть с описанием).
 - Заключение с выводами о выполненной работе.

Вариант 2

Выберите правильный вариант ответа:

1. МЕТОД НАЗЕМНОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ:
 - A. Стереотопографический.
 - B. Тахеометрический.
 - C. Комбинированный.

2. ПРОЕКЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ:
 - A. Конформная проекция Ламберта.
 - B. Ортогональная проекция.
 - C. Конформная проекция Гаусса эллипсоида на плоскость.

3. ПРИЧИНА ИСКАЖЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ МЕСТНОСТИ НА АЭРОФОТОСНИМКЕ:
 - A. Отклонение оси аэрофотоаппарата от вертикали во время аэрофотосъёмки.
 - B. Большая высота фотографирования.
 - C. Нечёткое изображение контуров на аэрофотоснимке.

4. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ИЛИ КОНТУРНАЯ СЪЕМКА МЕСТНОСТИ:
 - A. Тахеометрическая съёмка.
 - B. Теодолитная съёмка.
 - C. Мензуральная съёмка.

5. УСЛОВИЕ СЪЕМКИ СПОСОБОМ ЛИНЕЙНЫХ ЗАСЕЧЕК:
 - A. Нет в наличии теодолита.
 - B. Расстояния до определенных точек менее длины мерного прибора.
 - C. Необходимо выполнить большой объем измерительных работ.

6. ВИД ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ ПРИ СЪЕМКЕ КОНТУРОВ:
 - A. Сплошной и створный ход.
 - B. Измеряемый ход.
 - C. Замкнутый и разомкнутый ход.

7. СПОСОБОМ СЪЕМКИ СИТУАЦИИ:
 - A. Направлений.
 - B. Перпендикуляров.
 - C. Приемов.

8. ДЛИНЫ СТОРОН ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ:
 - A. Не более 300 м и не менее 30 м.
 - B. Не более 350 м и не менее 20 м.
 - C. Не более 150 м и не менее 60 м.

9. ОТКЛОНЕНИЯ ОСИ АФА ОТ ВЕРТИКАЛИ УСТРОИЯЮТ:
 - A. Увеличить процент продольного перекрытия аэрофотоснимков.
 - B. Использовать для аэрофотосъёмки длиннофокусные аэрофотоаппараты.
 - C. Выполнить трансформирование аэрофотоснимков.

10. ПЛАНОВАЯ АЭРОФОТОСЪЁМКА:
 - A. Угол отклонения оси аэрофотоаппарата от вертикали во время аэросъёмки был более 3х
градусов
 - B. Аэрофотосъёмка площадей, выполняемая для составления карты местности.
 - C. Аэрофотосъёмка, производимая при отвесном положении оптической оси
аэрофотоаппарата.

11. ПРОДОЛЬНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ:
А. Перекрытие снимков двух соседних маршрутов.
В. Перекрытие соседних снимков в одном маршруте.
С. Расстояние между центрами фотографирования двух соседних снимков.
12. ОПОЗНАК ЭТО:
А. Точка местности, надёжно опознающаяся на снимке, координаты которой определены в поле геодезическими методами.
В. Главная точка снимка.
С. Координатные метки на аэрофотоснимках.
13. СПОСОБ ПЛАНОВОЙ ПРИВЯЗКИ ОПОЗНАКОВ ЗАВИСИТ:
А. От точности исходных пунктов геодезической сети.
В. От масштаба создаваемого плана.
С. От характера участка местности и плотности исходных пунктов.
14. МАРШРУТЫ АЭРОФОТОСЪЁМКИ:
А. Параллельны более коротким границам участка.
В. Параллельны более длинным границам участка.
С. Параллельны сторонам координатной сетки.
15. ПРОДОЛЬНЫЙ БАЗИС ФОТОГРАФИРОВАНИЯ:
А. Перекрытие снимков двух соседних маршрутов.
В. Расстояние между центрами фотографирования двух соседних снимков.
С. Перекрытие соседних снимков в одном маршруте.
16. КАКУЮ ИНФОРМАЦИЮ МОЖЕТ СОДЕРЖАТЬ ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА:
А. Географические координаты и высоты.
В. Список всех зданий на территории.
С. Финансовая информация о земельных участках.
D. Описание культурных мероприятий на местности.
17. КАКОЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВОЙ ДЛЯ ЗАПИСИ ДАННЫХ В ПРОЦЕССЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ:
А. Картографическая справка
В. Полевой журнал
С. Отчет о результатах
D. Акт выполненных работ

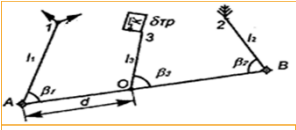
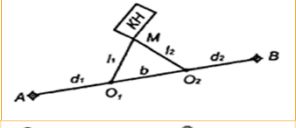

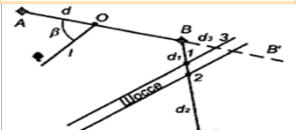
Вставьте пропущенное слово. Одному пропуску соответствует только одно слово

18. ФОТООПЕРАТОР УСТАНОВЛИВАЕТ СЪЕМОЧНУЮ АППАРАТУРУ В НУЖНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ И ВКЛЮЧАЕТ ЕЕ ПРИ _____ НА МАРШРУТ.
19. АЭРОФОТОСЪЕМКА КОМПЛЕКС РАБОТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ, ПЛАНОВ И ЦММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ _____ С ЛА ИЛИ ИЗ КОСМОСА.

Дополните предложение. Одному пропуску соответствует только одно слово

20. ПРИБЛИЖЕННЫЙ ПЛАН МЕСТНОСТИ, СОСТАВЛЕННЫЙ ИЗ АФС ПУТЕМ МОНТАЖА ИХ РАБОЧИХ ЧАСТЕЙ ПО ИДЕНТИЧНЫМ КОНТУРАМ, НАЗЫВАЮТ _____
21. РАЗЛИЧАЮТ ПРОСТРАНСТВЕННУЮ И ПЛОСКОСТНУЮ (ПЛАНОВУЮ) _____

Установите соответствие

	22. ИЗОБРАЖЕНИЕ СЪЕМКИ	СПОСОБА	НАЗВАНИЕ СПОСОБА СЪЕМКИ
1		А	способ створов
2		В	способ перпендикуляров
3		С	способ линейной засечки
4		Д	способ полярных координат
		Е	способ угловой засечки

Вычислите

23. ВЕЛИЧИНУ ПЕРЕКРЫТИЙ В ЛИНЕЙНОЙ МЕРЕ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 продольное перекрытие (p_x)=60%.
 поперечное перекрытие (p_y) = 30%.
 размер снимка 18*18 см.

24. БАЗИСЫ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ В МАСШТАБЕ АЭРОСНИМКА, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 $a_x=18\text{см.}$, $a_y=9\text{см.}$, размер снимка 30*30 см

Решите

25. ОБРАТНУЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКУЮ ЗАДАЧУ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 $X_1 = 3632 \text{ м. } Y_1 = 1238 \text{ м.}$
 $X_2 = 4632 \text{ м. } Y_2 = 850 \text{ м.}$

26. ПРЯМУЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКУЮ ЗАДАЧУ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 $X_1 = 4632 \text{ м. } Y_1 = 1238 \text{ м. } \alpha = 15^\circ. d = 417 \text{ м.}$

27. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ:

- Выберите участок местности для выполнения топографической съемки. Участок должен быть равнинным и доступным для работы.
- Подготовьте план съемки, указав: наименование объекта или территории, предполагаемые пункты съемки. метод, который вы будете использовать (например, тахеометрический метод).
- Выполните топографическую съемку выбранного участка. Обязательно соблюдайте технику безопасности и правила работы с оборудованием.

28. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

- После завершения съемки обработайте полученные данные:
- Составьте план местности в масштабе 1:500.
- На плане отметьте основные точки, высоты, линии рельефа и другие важные элементы.

- Подготовьте отчет о выполненной работе. В отчете должно быть:
 - Введение: цель и задачи съемки.
 - Описание использованного оборудования и методов.
 - Результаты съемки (план местности и текстовая часть с описанием).
 - Заключение с выводами о выполненной работе.

Вариант 3

Выберите правильный вариант ответа:

1. МЕТОД НАЗЕМНОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ:
 - A. Стереотопографический.
 - B. Тахеометрический.
 - C. Комбинированный.

2. ПРОЕКЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ:
 - A. Конформная проекция Ламберта.
 - B. Конформная проекция Гаусса эллипсоида на плоскость.
 - C. Ортогональная проекция.

3. ПРИЧИНА ИСКАЖЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ МЕСТНОСТИ НА АЭРОФОТОСНИМКЕ:
 - A. Отклонение оси аэрофотоаппарата от вертикали во время аэрофотосъёмки.
 - B. Большая высота фотографирования.
 - C. Нечёткое изображение контуров на аэрофотоснимке.

4. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ИЛИ КОНТУРНАЯ СЪЕМКА МЕСТНОСТИ:
 - A. Тахеометрическая съёмка.
 - B. Мензульная съёмка.
 - C. Теодолитная съёмка.

5. УСЛОВИЕ СЪЕМКИ СПОСОБОМ ЛИНЕЙНЫХ ЗАСЕЧЕК:
 - A. Нет в наличии теодолита.
 - B. Расстояния до определенных точек менее длины мерного прибора.
 - C. Необходимо выполнить большой объем измерительных работ.

6. ВИД ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ ПРИ СЪЕМКЕ КОНТУРОВ:
 - A. Замкнутый и разомкнутый ход.
 - B. Сплошной и створный ход.
 - C. Измеряемый ход.

7. СПОСОБОМ СЪЕМКИ СИТУАЦИИ:
 - A. Направлений.
 - B. Приемов.
 - C. Перпендикуляров.

8. ДЛИНЫ СТОРОН ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ:
 - A. Не более 350 м и не менее 20 м.
 - B. Не более 300 м и не менее 30 м.
 - C. Не более 150 м и не менее 60 м.

9. ОТКЛОНЕНИЯ ОСИ АФА ОТ ВЕРТИКАЛИ УСТРОИЯЮТ:
 - A. Выполнить трансформирование аэрофотоснимков.
 - B. Увеличить процент продольного перекрытия аэрофотоснимков.
 - C. Использовать для аэрофотосъёмки длиннофокусные аэрофотоаппараты.

10. ПЛАНОВАЯ АЭРОФОТОСЪЁМКА:
 - A. Угол отклонения оси аэрофотоаппарата от вертикали во время аэросъёмки был более 3х
градусов
 - B. Аэрофотосъёмка площадей, выполняемая для составления карты местности.
 - C. Аэрофотосъёмка, производимая при отвесном положении оптической оси
аэрофотоаппарата.

11. ПРОДОЛЬНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ:
А. Перекрытие соседних снимков в одном маршруте.
В. Перекрытие снимков двух соседних маршрутов.
С. Расстояние между центрами фотографирования двух соседних снимков.
12. ОПОЗНАК ЭТО:
А. Главная точка снимка.
В. Точка местности, надёжно опознающаяся на снимке, координаты которой определены в поле геодезическими методами.
С. Координатные метки на аэрофотоснимках.
13. СПОСОБ ПЛАНОВОЙ ПРИВЯЗКИ ОПОЗНАКОВ ЗАВИСИТ:
А. От точности исходных пунктов геодезической сети.
В. От масштаба создаваемого плана.
С. От характера участка местности и плотности исходных пунктов.
14. МАРШРУТЫ АЭРОФОТОСЪЁМКИ:
А. Параллельны более коротким границам участка.
В. Параллельны более длинным границам участка.
С. Параллельны сторонам координатной сетки.
15. ПРОДОЛЬНЫЙ БАЗИС ФОТОГРАФИРОВАНИЯ:
А. Перекрытие снимков двух соседних маршрутов.
В. Расстояние между центрами фотографирования двух соседних снимков.
С. Перекрытие соседних снимков в одном маршруте.
16. КАКУЮ ИНФОРМАЦИЮ МОЖЕТ СОДЕРЖАТЬ ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА:
А. Географические координаты и высоты.
В. Список всех зданий на территории.
С. Финансовая информация о земельных участках.
D. Описание культурных мероприятий на местности.
17. КАКОЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВОЙ ДЛЯ ЗАПИСИ ДАННЫХ В ПРОЦЕССЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ:
А. Картографическая справка
В. Полевой журнал
С. Отчет о результатах
D. Акт выполненных работ

Вставьте пропущенное слово. Одному пропуску соответствует только одно слово

18. ФОТООПЕРАТОР УСТАНОВЛИВАЕТ СЪЕМОЧНУЮ АППАРАТУРУ В НУЖНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ И ВКЛЮЧАЕТ ЕЕ ПРИ _____ НА МАРШРУТ.

19. АЭРОФОТОСЪЕМКА КОМПЛЕКС РАБОТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ, ПЛАНОВ И ЦММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ _____ МЕСТНОСТИ С ЛА ИЛИ ИЗ КОСМОСА.

Дополните предложение. Одному пропуску соответствует только одно слово

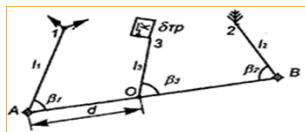
20. РАЗЛИЧАЮТ ПРОСТРАНСТВЕННУЮ И ПЛОСКОСТНУЮ (ПЛАНОВУЮ) _____

21. ПРИБЛИЖЕННЫЙ ПЛАН МЕСТНОСТИ, СОСТАВЛЕННЫЙ ИЗ АФС ПУТЕМ МОНТАЖА ИХ РАБОЧИХ ЧАСТЕЙ ПО ИДЕНТИЧНЫМ КОНТУРАМ, НАЗЫВАЮТ _____

Установите соответствие

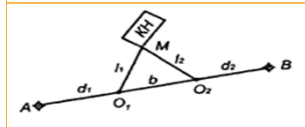
22. ИЗОБРАЖЕНИЕ СПОСОБА НАЗВАНИЕ СПОСОБА СЪЕМКИ
СЪЕМКИ

1



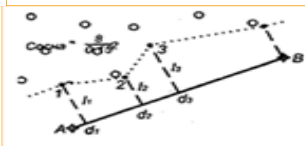
А способ створов

2



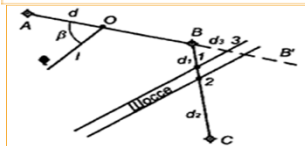
В способ перпендикуляров

3



С способ линейной засечки

4



Д способ полярных координат

Е способ угловой засечки

Вычислите

23. ВЕЛИЧИНУ ПЕРЕКРЫТИЙ В ЛИНЕЙНОЙ МЕРЕ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
продольное перекрытие (p_x)=60%.
поперечное перекрытие (p_y) = 30%.
размер снимка 30*30 см.

24. БАЗИСЫ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ В МАСШТАБЕ АЭРОСНИМКА, ЕСЛИ
ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 $a_x=18$ см., $a_y=9$ см., размер снимка 30*30 см

Решите

25. ОБРАТНУЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКУЮ ЗАДАЧУ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 $X_1 = 3632$ м. $Y_1 = 1238$ м.
 $X_2 = 4632$ м. $Y_2 = 850$ м.

26. ПРЯМУЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКУЮ ЗАДАЧУ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО:
 $X_1 = 4632$ м. $Y_1 = 1238$ м. $\alpha = 15^\circ$. $d = 417$ м.

27. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ:

- Выберите участок местности для выполнения топографической съемки. Участок должен быть равнинным и доступным для работы.
- Подготовьте план съемки, указав: наименование объекта или территории, предполагаемые пункты съемки. метод, который вы будете использовать (например, тахеометрический метод).
- Выполните топографическую съемку выбранного участка. Обязательно соблюдайте технику безопасности и правила работы с оборудованием.

28. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

- После завершения съемки обработайте полученные данные:

- Составьте план местности в масштабе 1:500.
- На плане отметьте основные точки, высоты, линии рельефа и другие важные элементы.
- Подготовьте отчет о выполненной работе. В отчете должно быть:
 - Введение: цель и задачи съемки.
 - Описание использованного оборудования и методов.
 - Результаты съемки (план местности и текстовая часть с описанием).
 - Заключение с выводами о выполненной работе.

Ключ к тесту:

Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3	
Номер вопроса	Ответ	Номер вопроса	Ответ	Номер вопроса	Ответ
1	А	1	В	1	В
2	А	2	С	2	В
3	В	3	А	3	А
4	В	4	В	4	С
5	А	5	В	5	В
6	С	6	С	6	А
7	В	7	В	7	С
8	А	8	В	8	А
9	В	9	С	9	А
10	С	10	С	10	С
11	В	11	В	11	А
12	А	12	А	12	В
13	В	13	С	13	С
14	В	14	В	14	В
15	С	15	В	15	В
16	А	16	А	15	А
17	В	17	В	16	В
18	ФОТОГРАФИРОВАНИЕ	16	ЗАХОДЕ	16	ФОТОГРАФИРОВАНИЕ
19	ЗАХОДЕ	17	МЕСТНОСТИ	17	ЗАХОДЕ
20	ФОТОСХЕМОЙ	18	ФОТОСХЕМОЙ	18	ФОТОТРИАНГУЛЯЦИЯ
21	ФОТОТРИАНГУЛЯЦИЯ	19	ФОТОТРИАНГУЛЯЦИЯ	19	ФОТОСХЕМОЙ
22	1-D 2-С 3-В 4-А	20	1-D 2-С 3-В 4-А	20	1-D 2-С 3-В 4-А
23	18.9 см	24	10,8. 5,4	24	18.9 см
24	12.21 см	25	12.21 см	25	12.21 см
25	338 47 38 1072,633	26	338 47 38 1072,633	26	338 47 38 1072,633
26	X=5034,791 Y=1345,928	27	X=5034,791 Y=1345,928	27	X=5034,791 Y=1345,928

Ключ к компетентностно-ориентированному заданию

Показатель результата	Макс. количество баллов
Полевые работы	
Горизонтальная точность: Соответствие положений точек на плане реальным координатам с учетом допускаемых погрешностей.	2
Вертикальная точность: Соответствие высот точек на плане их реальным значениям.	2
Охват территории: Достаточность количества точек для описания рельефа и особенностей местности.	2
Типы данных: Наличие всех необходимых данных: координаты, высоты, отметки местных объектов.	2
Соответствие выполненной съемки действующим стандартам и нормативам	2
Соблюдение правил безопасности во время работы с оборудованием.	2
Камеральные работы:	
Данные импортированы в крето топограф в соответствии с требованиями	1
чертеж выполнить в масштабе 1:500	1
созданы слои согласно условным знакам	1
на план нанесены условные знаки в соответствии с требованиями «Условные знаки для топографических планов масштаба 1:500, 1:2000, 1:5000.	1
все надписи имеют высоту 5мм в соответствии с требованиями «Условные знаки для топографических планов масштаба 1:500, 1:2000, 1:5000	1
геометрия топографического плана соответствуют абрису	1
Интерполяция выполнена аналитическим способом	1
Цвет рельефа коричневый в соответствии с требованиями «Условные знаки для топографических планов масштаба 1:500, 1:2000, 1:5000.	1
Горизонталы проведены с высотой сечения 0,5 м	1
На плане отсутствуют дополнительные построения	1
Соответствие выводов выполненной работе	1
чертеж сохранен в формате PDF	1
Максимальное количество баллов	24

Критерии оценивания:

от 45 до 50 баллов – «5» отлично

от 38 до 44 баллов – «4» хорошо

от 30 до 37 баллов – «3» удовлетворительно

29 и менее баллов – «2» неудовлетворительно

Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену по МДК.02.02 Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок

1. Графическое составление топографического плана.
2. Разграфка и номенклатура топографических планов.
3. Рамки планов и координатные линии. Построение координатной сетки.
4. Нанесение на план пикетных точек ситуации и рельефа.
5. Вычерчивание контуров. Проведение горизонталей.
6. Требования технических регламентов и инструкций к оформлению планов.
7. Технология создания цифровых топографических планов (ЦТП). Вид электронных карт.
8. Процессы цифрового картографирования.
9. Требования к описанию цифровой картографической информации. Структура и содержание ЦТП, метрика, семантика.
10. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации.
11. Автоматизированная обработка результатов тахеометрической съёмки, выполненной
12. электронными тахеометрами в системе КРЕДО ДАТ.
13. Создание цифрового топографического плана тахеометрической съёмки в системе КРЕДО ТОПОПЛАН.
14. Камеральные работы по обновлению топографических планов и карт.
15. Технология создания цифрового топографического плана в программе GeoniCS
16. Технология создания цифрового топографического плана в программе Arcview
17. Технология создания цифрового топографического плана в программе Topocad
18. Геоинформационные и аэрокосмические технологии обновления картографического фонда страны.

Экзамен проводится в 2 этапа:

Первый этап – задания в тестовой форме

Второй этап – компетентностно-ориентированное задание

Максимальное количество баллов по тестированию – 16

Максимальное количество баллов КОЗ – 26

Всего максимальное количество баллов – 42

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации:

От 38 до 42 баллов – «5» отлично

от 29 до 37 баллов – «4» хорошо

от 25 до 28 баллов – «3» удовлетворительно

24 и менее баллов – «2» неудовлетворительно

Вариант 1

ТЕСТ

В тесте использованы тестовые задания различной формы, однотипные задания сгруппированы в блоки. В начале каждого блока заданий имеется инструкция, указывающая на действия, которые должны выполнить испытуемые для успешного решения тестовых заданий.

При выполнении заданий с формулировкой *«Дополните предложение, одному пропуску соответствует одно слово»*, Вы должны указать одно соответствующее по смыслу слово.

При выполнении заданий с формулировкой *«Выберите правильные варианты ответов»* Вы должны указать все правильные варианты ответов из предложенных.

При выполнении заданий с формулировкой *«Установите правильную последовательность»* Вы должны предложенные элементы перечислить в нужном порядке по значению.

При выполнении заданий с формулировкой *«Установите соответствие»* предложенные варианты соедините в пары по значению.

При выполнении заданий с формулировкой *«Выберите из предложенных вариантов правильный ответ»* Вы должны выбрать только один правильный ответ из предложенных.

Вид тестирования – бланковое, с использованием многоразовых бланков теста. Студент выполняет тест на отдельном бланке. В бланк заносится ФИО, номер группы, вариант, номера заданий и соответствующие им буквенные обозначения правильных (правильного) ответов.

Количество заданий – 16

Время выполнения – 30 мин.

Выберите правильный вариант ответа:

1. МАТЕРИАЛ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПРИ ВЫЧЕРЧИВАНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ:
 - А. Картографический материал.
 - Б. Географический материал.
 - В. Физический материал.
 - Г. Математический материал.
 - Д. Аналитический материал.

2. ПРОЕКЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ:
 - А. Конформная проекция Гаусса эллипсоида на плоскость.
 - Б. Ортогональная проекция.
 - В. Конформная проекция Ламберта.

3. НЕЛЬЗЯ ИСКАЖАТЬ ПРИ ВЫЧЕРЧИВАНИИ КОНТУРНЫХ МАСШТАБНЫХ ЗНАКОВ:
 - А. Форму, размеры и цвет знака.
 - Б. Форму знака.
 - В. Размеры знака.
 - Г. Цвет знака.
 - Д. Форму и цвет знака.

4. КОНТУР НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ВОДОЁМОВ ВЫЧЕРЧИВАЮТ:
 - А. Точечным пунктиром.
 - Б. Сплошной линией.
 - В. Прерывистой линией.
 - Г. Линией точка и черта.
 - Д. Чередующим пунктиром.

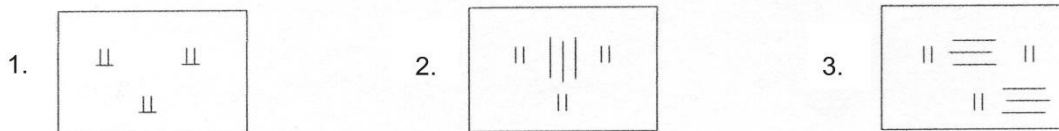
5. КОНТУР РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЫЧЕРЧИВАЮТ:
 - А. Чередующим пунктиром.
 - Б. Прерывистой линией.
 - В. Линией точка и черт.

Г. Точечным пунктиром.

6. ВИД ЗНАКОВ ГРАНИЦ ОБЛАСТЕЙ, РАЙОНОВ, КАМЕННЫХ И КИРПИЧНЫХ СТЕН:

- А. Штриховым.
- Б. Внемасштабным.
- В. Границ.
- Г. Комбинированным.
- Д. Условным.

7. ИЗОБРАЖЕНИЕ УСЛОВНОГО ЗНАКА «СЕНОКОС ЗАБОЛОЧЕННЫЙ»:



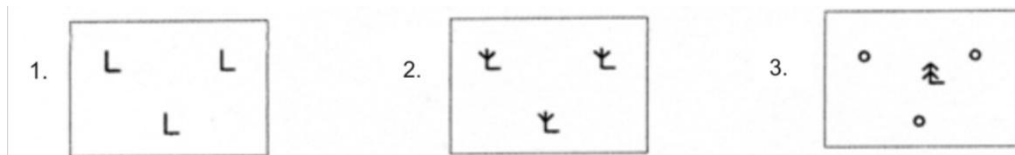
8. МАСШТАБ МЕЛКОМАСШТАБНОЙ КАРТЫ:

- А. 1: 100 000.
- Б. 1: 1 000 000.
- В. 1: 500 000.
- Г. 1:250 000.
- Д. 1:50 000

9. РАССТОЯНИЕ, ЧЕРЕЗ КОТОРОЕ ВЫЧЕРЧИВАЕТСЯ СЕТКА ДЛЯ СИСТЕМНЫХ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ (СЕНОКОС, ПАСТБИЩЕ, ЗАЛЕЖЬ) В МАСШТАБЕ 1:10 000:

- А. Через 5 мм.
- Б. Через 7 мм.
- В. Через 8 мм.
- Г. Через 10 мм.
- Д. Через 6 мм.

10. ИЗОБРАЖЕНИЕ УСЛОВНОГО ЗНАКА «ВЫРУБЛЕННЫЙ ЛЕС»:



11. ЦВЕТ ОТОБРАЖЕНИЯ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ ИСКУССТВЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РЕЛЬЕФА:

- А. Желтым
- Б. Зеленым
- В. Черным
- Г. Коричневым
- Д. Оранжевым

12. ШРИФТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ГРАФИКЕ:

- А. Стандартный (технический), курсивный, рубленый, топографический.
- Б. Архитектурный, курсивный, вычислительный.
- В. Стандартный, древний курсив, художественный, технологический.
- Г. Стандартный, древний.

13. ТОПОГРАФИЧЕСКИМ ПЛАНом НАЗЫВАЕТСЯ:

- А. Подробное изображения на плоскости небольшого участка местности.
- Б. Уменьшенное, точное и подробное изображение на плоскости небольшого участка местности, применяемого за плоскость.

В. Уменьшенное, изображение на плоскости небольшого участка местности, применяемого за плоскость.

Г. Уменьшенное, изображение на плоскости.

Вставьте пропущенное слово. Одному пропуску соответствует только одно слово

14. ВСЕ ОБЪЕКТЫ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ ИЗОБРАЖАЮТСЯ _____, БУКВЕННО-ЦИФРОВЫМИ ПОЯСНЕНИЯМИ И НАДПИСЯМИ. В КОМПЛЕКСЕ ОНИ СОЗДАЮТ НА КАРТЕ НАГЛЯДНУЮ КАРТИНУ ОТОБРАЖАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ.

15. ЦИРКУЛЬ – ИЗМЕРИТЕЛЬ ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ А) _____, ОТКЛАДЫВАНИЯ И ДЕЛЕНИЯ Б) _____. ОН ИМЕЕТ ДВЕ ШАРНИРНО СОЕДИНЕННЫЕ НОЖКИ С В) _____.

16. ЧЕРТЕЖ – ЭТО А) _____, СОДЕРЖАЩИЙ ИЗОБРАЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ (ИЛИ АРХИТЕКТУРНОГО СООРУЖЕНИЯ), А ТАКЖЕ ДРУГИЕ ДАННЫЕ (ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, Б) _____, МАСШТАБ), НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ЕГО В) _____ (СТРОИТЕЛЬСТВА) И КОНТРОЛЯ.

КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ЗАДАНИЕ

Задание: Оформление цифрового топографического плана

Импортировать проект топосъёмки в систему ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ.

- Назначить проекту следующие свойства:
 - масштаб съёмки 1:500;
 - точность плановых измерений – «Теодолитный ход и микротриангуляция (3.0')»; по высоте - Триг. нив. СД.
- Выполнить уравнивание измерений.
- Сформировать ведомости, сохранить их на рабочем столе в папке «Модуль Б» под именем команды и один раз вывести на печать:
 - каталог пунктов ПВО;
 - характеристики теодолитных ходов;
 - оценки точности положения пунктов;
 - характеристики ходов тригонометрического нивелирования.
- Выполнить экспорт проекта в План генеральный. Задать имя проекта «Площадка».
- Набору проектов присвоить имя «Топоплан_ФИО».
- Выполнить построение поверхности на объекте (создать новую группу треугольников).
- На топоплане не должны присутствовать избыточные данные (например, рёбра триангуляции, связи тахеометрии и т.п.).
- Сформировать планшет:
 - использовать шаблон М 500_1;
 - заполнить все переменные поля планшета.
- Сохранить чертёж в формате «.PDF» и проект «Площадка» в формате «.ОВХ» на рабочем столе компьютера в папке «Эзаданиюамен».
- Закрыть систему ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ.

Время выполнения 30 минут

Вариант 2

ТЕСТ

В тесте использованы тестовые задания различной формы, однотипные задания сгруппированы в блоки. В начале каждого блока заданий имеется инструкция, указывающая на действия, которые должны выполнить испытуемые для успешного решения тестовых заданий.

При выполнении заданий с формулировкой *«Дополните предложение, одному пропуску соответствует одно слово»*, Вы должны указать одно соответствующее по смыслу слово.

При выполнении заданий с формулировкой *«Выберите правильные варианты ответов»* Вы должны указать все правильные варианты ответов из предложенных.

При выполнении заданий с формулировкой *«Установите правильную последовательность»* Вы должны предложенные элементы перечислить в нужном порядке по значению.

При выполнении заданий с формулировкой *«Установите соответствие»* предложенные варианты соедините в пары по значению.

При выполнении заданий с формулировкой *«Выберите из предложенных вариантов правильный ответ»* Вы должны выбрать только один правильный ответ из предложенных.

Вид тестирования – бланковое, с использованием многоразовых бланков теста. Студент выполняет тест на отдельном бланке. В бланк заносится ФИО, номер группы, вариант, номера заданий и соответствующие им буквенные обозначения правильных (правильного) ответов.

Количество заданий – 16

Время выполнения – 30 мин.

Выберите правильный вариант ответа:

1. МАТЕРИАЛ ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПРИ ВЫЧЕРЧИВАНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ:

- А. Физический материал.
- Б. Географический материал.
- В. Картографический материал.
- Г. Математический материал.
- Д. Аналитический материал.

2. ПРОЕКЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ:

- А. Конформная проекция Гаусса эллипсоида на плоскость.
- Б. Ортогональная проекция.
- В. Конформная проекция Ламберта.

3. НЕЛЬЗЯ ИСКАЖАТЬ ПРИ ВЫЧЕРЧИВАНИИ КОНТУРНЫХ МАСШТАБНЫХ ЗНАКОВ:

- А. Цвет знака.
- Б. Форму знака.
- В. Размеры знака.
- Г. Форму, размеры и цвет знака.
- Д. Форму и цвет знака.

4. КОНТУР НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ВОДОЁМОВ ВЫЧЕРЧИВАЮТ:

- А. Точечным пунктиром.
- Б. Чередующим пунктиром.
- В. Прерывистой линией.
- Г. Линией точка и черта.
- Д. Сплошной линией.

5. КОНТУР РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЫЧЕРЧИВАЮТ:

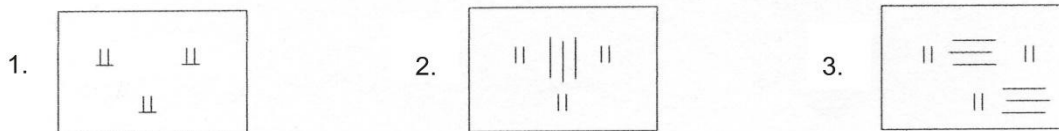
- А. Чередующим пунктиром.
- Б. Точечным пунктиром.
- В. Линией точка и черт.

- Г. Прерывистой линией.
- Д. Сплошной линией.

6. ВИД ЗНАКОВ ГРАНИЦ ОБЛАСТЕЙ, РАЙОНОВ, КАМЕННЫХ И КИРПИЧНЫХ СТЕН:

- А. Штриховым.
- Б. Внемасштабным.
- В. Границ.
- Г. Комбинированным.
- Д. Условным.

7. ИЗОБРАЖЕНИЕ УСЛОВНОГО ЗНАКА «СЕНОКОС ЗАБОЛОЧЕННЫЙ»:



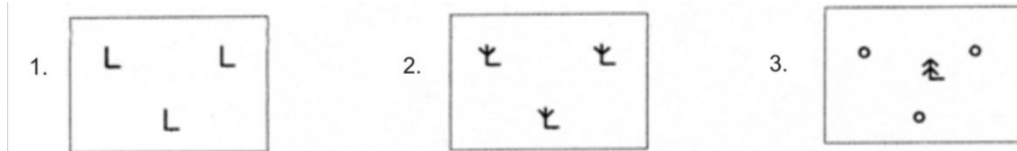
8. МАСШТАБ МЕЛКОМАСШТАБНОЙ КАРТЫ:

- А. 1: 100 000.
- Б. 1: 1 000 000.
- В. 1: 500 000.
- Г. 1:250 000.
- Д. 1:50 000

9. РАССТОЯНИЕ, ЧЕРЕЗ КОТОРОЕ ВЫЧЕРЧИВАЕТСЯ СЕТКА ДЛЯ СИСТЕМНЫХ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ (СЕНОКОС, ПАСТБИЩЕ, ЗАЛЕЖЬ) В МАСШТАБЕ 1:10 000:

- А. Через 5 мм.
- Б. Через 7 мм.
- В. Через 8 мм.
- Г. Через 10 мм.
- Д. Через 6 мм.

10. ИЗОБРАЖЕНИЕ УСЛОВНОГО ЗНАКА «ВЫРУБЛЕННЫЙ ЛЕС»:



11. ЦВЕТ ОТОБРАЖЕНИЯ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ ИСКУССТВЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РЕЛЬЕФА:

- А. Желтым
- Б. Черным
- В. Зеленым
- Г. Коричневым
- Д. Оранжевым

12. ШРИФТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ГРАФИКЕ:

- А. Стандартный (технический), курсивный, рубленый, топографический.
- Б. Архитектурный, курсивный, вычислительный.
- В. Стандартный, древний курсив, художественный, технологический.
- Г. Стандартный, древний.

13. ТОПОГРАФИЧЕСКИМ ПЛАНом НАЗЫВАЕТСЯ:

- А. Подробное изображения на плоскости небольшого участка местности.
- Б. Уменьшенное, точное и подробное изображение на плоскости небольшого участка местности, применяемого за плоскость.
- В. Уменьшенное, изображение на плоскости небольшого участка местности, применяемого за плоскость.
- Г. Уменьшенное, изображение на плоскости.

Вставьте пропущенное слово. Одному пропуску соответствует только одно слово

14. ВСЕ ОБЪЕКТЫ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ ИЗОБРАЖАЮТСЯ _____, БУКВЕННО-ЦИФРОВЫМИ ПОЯСНЕНИЯМИ И НАДПИСЯМИ. В КОМПЛЕКСЕ ОНИ СОЗДАЮТ НА КАРТЕ НАГЛЯДНУЮ КАРТИНУ ОТОБРАЖАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ.

15. ЦИРКУЛЬ – ИЗМЕРИТЕЛЬ ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ А) _____, ОТКЛАДЫВАНИЯ И ДЕЛЕНИЯ Б) _____. ОН ИМЕЕТ ДВЕ ШАРНИРНО СОЕДИНЕННЫЕ НОЖКИ С В) _____.

16. ЧЕРТЕЖ – ЭТО А) _____, СОДЕРЖАЩИЙ ИЗОБРАЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ (ИЛИ АРХИТЕКТУРНОГО СООРУЖЕНИЯ), А ТАКЖЕ ДРУГИЕ ДАННЫЕ (ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, Б) _____, МАСШТАБ), НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ЕГО В) _____ (СТРОИТЕЛЬСТВА) И КОНТРОЛЯ.

КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ЗАДАНИЕ

Задание: Оформление цифрового топографического плана

Импортировать проект топосъёмки в систему ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ.

- Назначить проекту следующие свойства:
 - масштаб съёмки 1:500;
 - точность плановых измерений – «Теодолитный ход и микротриангуляция (3.0'»); по высоте - Триг. нив. СД.
- Выполнить уравнивание измерений.
- Сформировать ведомости, сохранить их на рабочем столе в папке «Модуль Б» под именем команды и один раз вывести на печать:
 - каталог пунктов ПВО;
 - характеристики теодолитных ходов;
 - оценки точности положения пунктов;
 - характеристики ходов тригонометрического нивелирования.
- Выполнить экспорт проекта в План генеральный. Задать имя проекта «Площадка».
- Набору проектов присвоить имя «Топоплан_ФИО».
- Выполнить построение поверхности на объекте (создать новую группу треугольников).
- На топоплане не должны присутствовать избыточные данные (например, рёбра триангуляции, связи тахеометрии и т.п.).
- Сформировать планшет:
 - использовать шаблон М 500_1;
 - заполнить все переменные поля планшета.
- Сохранить чертёж в формате «.PDF» и проект «Площадка» в формате «.ОВХ» на рабочем столе компьютера в папке «Экзамен».
- Закрывать систему ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ.

Время выполнения 30 минут

Эталон ответов

по МДК.02.02 Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок.

для специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Вариант 1		Вариант 2	
Номер вопроса	Ответ	Номер вопроса	Ответ
1	А	1	В
2	А	2	А
3	А	3	Г
4	Б	4	Б
5	Г	5	Б
6	В	6	В
7	З	7	З
8	Б	8	Б
9	Б	9	Б
10	1	10	1
11	В	11	Б
12	А	12	А
13	Б	13	Б
14	Условные знаки	14	Условные знаки
15	Измерения иглами	15	Измерения иглами
16	Документ Рабочий Изготовления	16	Документ Рабочий Изготовления

Критерии оценивания

по МДК.02.02 Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок.
по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Показатель результата	Макс. количество баллов
Проекту назначены свойства согласно заданию	2
Выполнено уравнивание измерений	2
Сформирована ведомость "Каталог пунктов ПВО", сохранена в папке согласно заданию	2
Сформирована ведомость "Характеристики теодолитных ходов", сохранена в папке согласно заданию	2
Сформирована ведомость "Оценки точности положения пунктов", сохранена в папке согласно заданию	2
Сформирована ведомость "Характеристики ходов тригонометрического нивелирования", сохранена в папке согласно заданию	2
Экспорт проекта "Площадка" в План генеральный выполнен	2
Набору проекту задано имя согласно заданию	2
Построение поверхности на объекте выполнено	2
Планшет сформирован согласно заданию	2
Чертеж в формате .PDF сохранен в папке согласно заданию	2
Проект «Площадка» в формате .OBX сохранен в папке согласно заданию	2
Навыки топографической съёмки согласно нормативной документации	2
Максимальное количество баллов	26

Критерии оценивания:

От 38 до 42 баллов – «5» отлично

от 29 до 37 баллов – «4» хорошо

от 25 до 28 баллов – «3» удовлетворительно

24 и менее баллов – «2» неудовлетворительно

Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену по МДК.02.02 Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок

1. Графическое составление топографического плана.
2. Разграфка и номенклатура топографических планов.
3. Рамки планов и координатные линии. Построение координатной сетки.
4. Нанесение на план пикетных точек ситуации и рельефа.
5. Вычерчивание контуров. Проведение горизонталей.
6. Требования технических регламентов и инструкций к оформлению планов.
7. Технология создания цифровых топографических планов (ЦТП). Вид электронных карт.
8. Процессы цифрового картографирования.
9. Требования к описанию цифровой картографической информации. Структура и содержание ЦТП, метрика, семантика.
10. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации.
11. Автоматизированная обработка результатов тахеометрической съёмки, выполненной
12. электронными тахеометрами в системе КРЕДО ДАТ.
13. Создание цифрового топографического плана тахеометрической съёмки в системе КРЕДО
ТОПОПЛАН.
14. Камеральные работы по обновлению топографических планов и карт.
15. Технология создания цифрового топографического плана в программе Geonics
16. Технология создания цифрового топографического плана в программе Arcview
17. Технология создания цифрового топографического плана в программе Topocad
18. Геоинформационные и аэрокосмические технологии обновления картографического фонда страны.

Вариант 1

КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ЗАДАНИЕ

Построение трёхмерной модели объекта и выполнение геодезических измерений в специализированном программном обеспечении

Задание:

1. Создание трехмерной модели полигона выработки на основе материалов аэрофотосъемки в фотограмметрическом программном обеспечении минут. Определение координат границ и площади полигона выработки в геоинформационной системе для решения геодезических задач.
2. Измерение объёмов земляных насыпей полигона выработки в геоинформационной системе для решения геодезических задач. Подготовка и оформление отчёта о выполненных работах.

Исходные данные: аэрофотоснимки № 1-29

Время выполнения 2 часа

Вариант 2

КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ЗАДАНИЕ

Построение трёхмерной модели объекта и выполнение геодезических измерений в специализированном программном обеспечении

Задание:

1. Создание трехмерной модели полигона выработки на основе материалов аэрофотосъемки в фотограмметрическом программном обеспечении минут. Определение координат границ и площади полигона выработки в геоинформационной системе для решения геодезических задач.
2. Измерение объёмов земляных насыпей полигона выработки в геоинформационной системе для решения геодезических задач. Подготовка и оформление отчёта о выполненных работах.

Исходные данные: аэрофотоснимки № 30-60

Время выполнения 2 часа

Критерии оценивания
по МДК.02.02 Графическое и цифровое оформление результатов топографических
съемок.

по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Показатель результата	Макс. количество баллов
Исходные данные аэрофотосъемки проверены и соответствуют требованиям технического задания	2
Снимки расположены в проекции, соответствующей техническому заданию	2
Параметры положения и ориентации камеры соответствует техническому заданию	2
Сформированное облако точек в качестве согласно техническому заданию	2
Наличие или отсутствие артефактов построения трехмерной модели	2
Трехмерная модель не имеет областей с ошибочно назначенными текстурами и соответствует реальному объекту	2
Выполнен экспорт модели согласно техническому заданию	2
Требования по технике безопасности и организации рабочего пространства выполнены в соответствии с регламентирующими документами	2
Максимальное количество баллов	16

Критерии оценивания:

от 14 до 16 баллов – «5» отлично

от 10 до 13 баллов – «4» хорошо

от 8 до 12 баллов – «3» удовлетворительно

7 и менее баллов – «2» неудовлетворительно

Оценка за экзамен выставляется с учетом средней оценки за выполнения практических работ в соответствии рабочей программой по МДК.02.02 Графическое и цифровое оформление результатов топографических съемок.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Контрольно-оценочные средства для проведения ПМ.02.Э Экзамен по модулю по ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЕМОК РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ, ГРАФИЧЕСКОЕ И ЦИФРОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные методы создания планово-высотного съемочного обоснования.
2. Государственная геодезическая сеть и сети сгущения: назначение и особенности.
3. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости. Примеры решения.
4. Теодолитные ходы: виды, методы привязки, требования к точности.
5. Технология выполнения тахеометрической съемки. Приборы и оборудование.
6. Особенности съемки застроенных территорий. Требования к точности.
7. Методы наземной фототопографической съемки и их применение.
8. Дешифрирование снимков: основные признаки и методы.
9. Применение аэрокосмических съемок для создания топографических карт.
10. Современные технологии лазерного сканирования в топографии.
11. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000.
12. Технология создания цифровых топографических планов (ЦТП). Основные этапы.
13. Программное обеспечение для обработки данных топографических съемок (на примере КРЕДО, AutoCAD, QGIS).
14. Автоматизированная обработка результатов тахеометрической съемки в программе КРЕДО ТОПОПЛАН.
15. Особенности оформления оригиналов топографических планов в графическом и цифровом виде.
16. Требования технических регламентов к оформлению топографических материалов.
17. Использование облачных сервисов для передачи и хранения геодезических данных.
18. Геоинформационные технологии в картографировании территории.
19. Методы обновления топографических карт с использованием современных технологий.
20. Контроль качества при создании цифровых топографических планов.
21. Обработка журнала тахеометрической съемки и построение плана.
22. Расчет параметров аэрофотосъемки для заданного участка местности.
23. Создание цифрового топографического плана в программе AutoCAD по данным полевых измерений.
24. Решение обратной геодезической задачи для определения координат точек.
25. Дешифрирование аэрофотоснимка с выделением основных топографических объектов.
26. Роль топографо-геодезических работ в народном хозяйстве.
27. Нормативные документы, регламентирующие выполнение топографических съемок.
28. Современные тенденции в развитии геодезических технологий.
29. Экологические аспекты при проведении топографо-геодезических работ.
30. Организация и планирование съемочных работ на местности.

1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

КОС промежуточной аттестации предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих профессиональный модуль ПМ.02 Выполнение топографических съёмок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов.

КОС разработан в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 21.02.20, квалификация специалист по геодезии, рабочей программы ПМ.02 Выполнение топографических съёмок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (Компетентностно - ориентированное задание).

Инструменты и приспособления:

– Персональный компьютер в комплекте с клавиатурой и компьютерной мышью.

Время выполнения – 60 минут.

ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

для проведения экзамена по модулю

по ПМ.02 Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов для специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

1. Общие требования

1.1. К выполнению заданий экзамена по модулю ПМ.02 выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов допускаются обучающиеся, успешно освоившие все элементы рабочей программы профессионального модуля и имеющие допуск к экзамену по модулю.

1.2. Обучающиеся во время экзамена по модулю должны соблюдать правила поведения, технику безопасности, порядок выполнения заданий.

1.3. При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся Председателю и членам экзаменационной комиссии.

При возникновении ситуации, дальнейшее развитие которой может привести к травме, или несчастному случаю, очевидец обязан немедленно сообщить об этом Председателю и членам экзаменационной комиссии.

1.4. При неоднократном нарушении обучающимся техники безопасности в процессе выполнения экзаменационного задания происходит отстранение от дальнейшего прохождения испытаний.

Отстранение от выполнения экзаменационного задания происходит после 3-х предупреждений.

2. Требования по технике безопасности и охране труда перед началом работы.

Ежедневно, перед началом выполнения задания, в процессе подготовки рабочего места:

- осмотреть и привести в порядок рабочее место; - убедиться в достаточности освещённости;

- проверить (визуально) правильность подключения оборудования в электросеть;

- убедиться, что никакие посторонние предметы не мешают работе системы охлаждения компьютера;

- проверить правильность установки стола, стула, положения оборудования, при необходимости, обратиться к экзаменатору для устранения неисправностей в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела;

Студенту запрещается приступать к выполнению задания при обнаружении неисправности инструмента или оборудования.

О замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить экзаменатору.

3. Требования по технике безопасности и охране труда во время работы.

При выполнении заданий студенту необходимо соблюдать требования безопасности при использовании инструмента и оборудования:

- запрещается подключать или извлекать USB-накопитель, находящийся во влажном состоянии;
- поверхность дисплея персонального компьютера должна быть абсолютно чистой;
- нельзя часто включать, выключать и перезагружать компьютер;
- при ощущении, даже незначительного запаха гари, нужно как можно быстрее выключить компьютер из сети и уведомить о случившемся экзаменатора на площадке;
- для уменьшения воздействия излучения нужно, чтобы расстояние между глазами и дисплеем составляло не менее полуметра.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях:

- при возникновении пожара необходимо немедленно оповестить экзаменатора. При последующем развитии событий следует руководствоваться указаниями экзаменатора.
- при обнаружении взрывоопасного или подозрительного предмета не подходите близко к нему, предупредите о возможной опасности.

5. Требования по технике безопасности и охране труда по окончании работы.

После окончания выполнения задания студенту необходимо:

- осмотреть и привести в порядок рабочее место;
- сообщить об окончании выполнения задания и покинуть помещение

ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ

ПМ.02 Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов

Вариант 1

Задание 1: Составление плана подземных коммуникаций участка городского проезда.

По результатам топографической съёмки участка городского проезда необходимо составить план подземных коммуникаций масштаба 1:500 с высотой сечения рельефа через 0,5 метра для дальнейшего решения инженерно-геодезических задач.

Ход выполнения задания № 1:

1. Выполнить импорт результатов топографической съёмки (Приложение 1) в специализированное программное обеспечение.

2. По импортированным съёмочным точкам, в соответствии с полевым абрисом съёмки (Приложение 2), отрисовать все точечные, линейные и площадные объекты.

3. Не отснятые точки Т1-Т7, а также подземные кабели высокого и низкого напряжения достроить по имеющимся на полевом абрисе линейным промерам.

4. Выполнить обработку журнала обследования подземных коммуникаций. По данным журнала обследования найти отметки лотков, дна колодцев и верха труб. Результаты вычислений внести в журнал (Приложение 3) и сохранить в папке «Группа № ___» под именем "Журнал обследования".

6. После нанесения выходов сетей, центры соответствующих колодцев соединяют и дают обозначения сетей (водопровод, канализация и т.д.) в соответствии с условными знаками.

7. Из журнала обследования подземных коммуникаций выбирают и подписывают на плане все высотные отметки.

8. В интервалы между колодцами выписывают материал и диаметры труб. Они приведены в журнале обследования колодцев или в абрисе обследования.

9. По завершению работ проверяют правильность нанесения коммуникаций, колодцев и выписанные отметки.

10. На плане подписать отметки высот точек, количество отметок высот на плане в среднем от 5 до 15 на 1 дм² с включением всех наиболее характерных точек данной территории.

11. Составление топографического плана выполняется в соответствии с условными обозначениями для топографических планов масштаба 1:500.

12. Топографический план оформить на подходящем формате листа, исходя из размещения объекта по центру листа в масштабе плана. Выполнить зарамочное оформление, с заполнением всех переменных полей штампа рамки (название - план подземных коммуникаций по ул. Победы; масштаб - 1:500; исполнитель - группа / ФИО и т.д.).

13. План сохранить под именем «План» в формате *.pdf.

14. На рабочем столе в папке «Группа № ___» / «Фамилия_Задание № 1» сохранить полученный план подземных коммуникаций участка городского проезда в поддерживаемом формате специализированного программного обеспечения под именем «Топоплан».

15. Журнал обследования подземных коммуникаций сохранить под именем «Журнал обследования» в формате*.docx.

Необходимые приложения:

Приложение А. Результаты топографической съёмки – файл «Съёмка» с расширением *.txt;

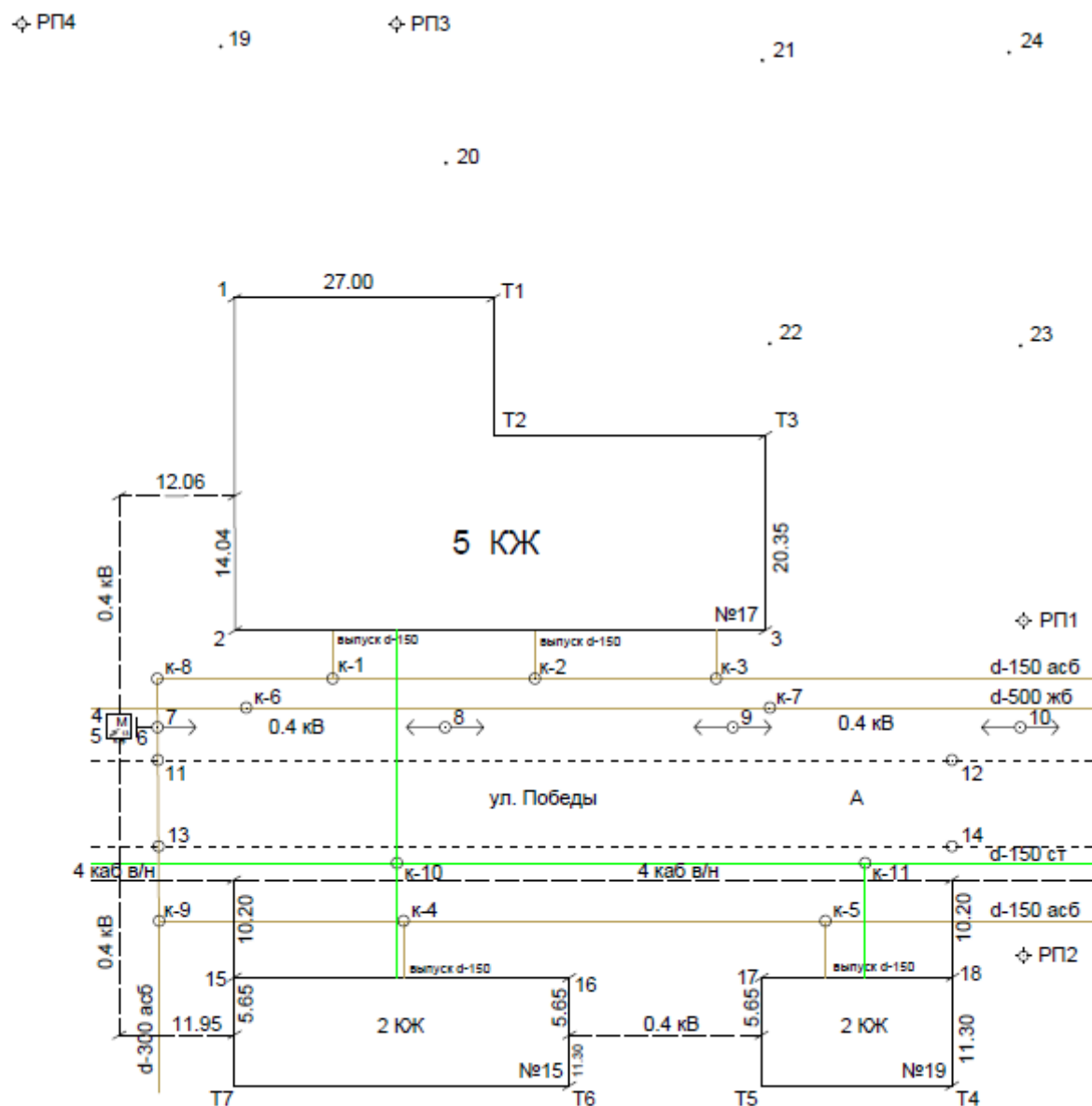
Приложение Б. Полевой абрис топографической съёмки в формате *.pdf;

Приложение В. Журнал обследования подземных коммуникаций в формате *.docx.

Содержание файла «Съёмка» с расширением *.txt

РП1 5720.000 7987.513 63.071
 РП2 5685.000 7987.500 63.402
 РП3 5782.294 7922.074 62.560
 РП4 5782.294 7882.996 62.301
 1 5753.683 7905.209 62.53
 2 5718.983 7905.259 62.53
 3 5718.983 7960.559 62.48
 4 5710.175 7891.949 63.03
 5 5707.793 7891.949 63.08
 6 5707.793 7894.403 63.08
 7 5708.866 7897.176 63.23
 8 5708.866 7927.176 62.33
 9 5708.866 7957.176 63.03
 10 5708.866 7987.176 63.28
 11 5705.433 7897.204 63.23
 12 5705.433 7980.035 63.20
 13 5696.433 7897.273 63.28
 14 5696.433 7980.035 63.22
 15 5682.733 7905.135 62.78
 16 5682.733 7940.135 62.83
 17 5682.733 7960.185 63.23
 18 5682.733 7980.035 63.28
 19 5779.937 7903.782 62.63
 20 5767.755 7927.264 62.73
 21 5778.475 7960.284 62.78
 22 5748.914 7961.029 63.13
 23 5748.681 7987.185 63.03
 24 5779.287 7985.966 63.18
 К-1 5713.933 7915.435 62.47
 К-2 5713.933 7936.535 62.44
 К-3 5713.933 7955.435 62.41
 К-4 5688.633 7922.835 62.72
 К-5 5688.633 7966.848 63.09
 К-6 5710.910 7906.422 63.01
 К-7 5710.910 7961.032 63.08
 К-8 5713.933 7897.135 62.50
 К-9 5688.633 7897.335 62.45
 К-10 5694.683 7922.142 63.21
 К-11 5694.683 7970.974 63.21

Абрис топографической съёмки
(ул. Победы)



Журнал обследования подземных коммуникаций

Наименование коммуникаций	№ колод.	Отметка обечайки	Глубина сооружения			Отметка низа сооружения			Диаметр труб	Материал труб
			I изм.	II изм.	III изм.	I изм.	II изм.	III изм.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фекальная канализация	К-3	62.41	1.43						150	асб
	К-2	62.44	1.36						150	асб
	К-1	62.47	1.72						150	асб
	К-8	62.50	2.48	2.66					300	асб
	К-5	63.09	2.63						150	асб
	К-4	62.72	2.43						150	асб
	К-9	62.45	2.45	2.30					300	асб
Ливневая канализация	К-7	63.08	3.88						500	ж/б
	К-6	63.01	4.12						500	ж/б
Водопровод	К-11	63.21	2.21						150	ст
	К-10	63.02	1.99						150	ст

Примечание: отметка земли ниже на 10 см отметки обечайки.

Вариант 2

Задание 1: Составление плана подземных коммуникаций участка городского проезда.

По результатам топографической съёмки участка городского проезда необходимо составить план подземных коммуникаций масштаба 1:500 с высотой сечения рельефа через 0,5 метра для дальнейшего решения инженерно-геодезических задач.

Ход выполнения задания № 1:

1. Выполнить импорт результатов топографической съёмки (Приложение 1) в специализированное программное обеспечение.
2. По импортированным съёмочным точкам, в соответствии с полевым абрисом съёмки (Приложение 2), отрисовать все точечные, линейные и площадные объекты.
3. Не отснятые точки Т1-Т7, а также подземные кабели высокого и низкого напряжения достроить по имеющимся на полевом абрисе линейным промерам.
4. Выполнить обработку журнала обследования подземных коммуникаций. По данным журнала обследования найти отметки лотков, дна колодцев и верха труб. Результаты вычислений внести в журнал (Приложение 3) и сохранить в папке «Группа № ___» под именем "Журнал обследования".
6. После нанесения выходов сетей, центры соответствующих колодцев соединяют и дают обозначения сетей (водопровод, канализация и т.д.) в соответствии с условными знаками.
7. Из журнала обследования подземных коммуникаций выбирают и подписывают на плане все высотные отметки.
8. В интервалы между колодцами выписывают материал и диаметры труб. Они приведены в журнале обследования колодцев или в абрисе обследования.
9. По завершению работ проверяют правильность нанесения коммуникаций, колодцев и выписанные отметки.
10. На плане подписать отметки высот точек, количество отметок высот на плане в среднем от 5 до 15 на 1 дм² с включением всех наиболее характерных точек данной территории.
11. Составление топографического плана выполняется в соответствии с условными обозначениями для топографических планов масштаба 1:500.
12. Топографический план оформить на подходящем формате листа, исходя из размещения объекта по центру листа в масштабе плана. Выполнить зарамочное оформление, с заполнением всех переменных полей штампа рамки (название - план подземных коммуникаций по ул. Победы; масштаб - 1:500; исполнитель - группа / ФИО и т.д.).
13. План сохранить под именем «План» в формате *.pdf.
14. На рабочем столе в папке «Группа № ___» / «Фамилия_Задание № 1» сохранить полученный план подземных коммуникаций участка городского проезда в поддерживающем формате специализированного программного обеспечения под именем «Топоплан».
15. Журнал обследования подземных коммуникаций сохранить под именем «Журнал обследования» в формате *.docx.

Необходимые приложения:

Приложение 1. Результаты топографической съёмки – файл «Съёмка» с расширением *.txt;

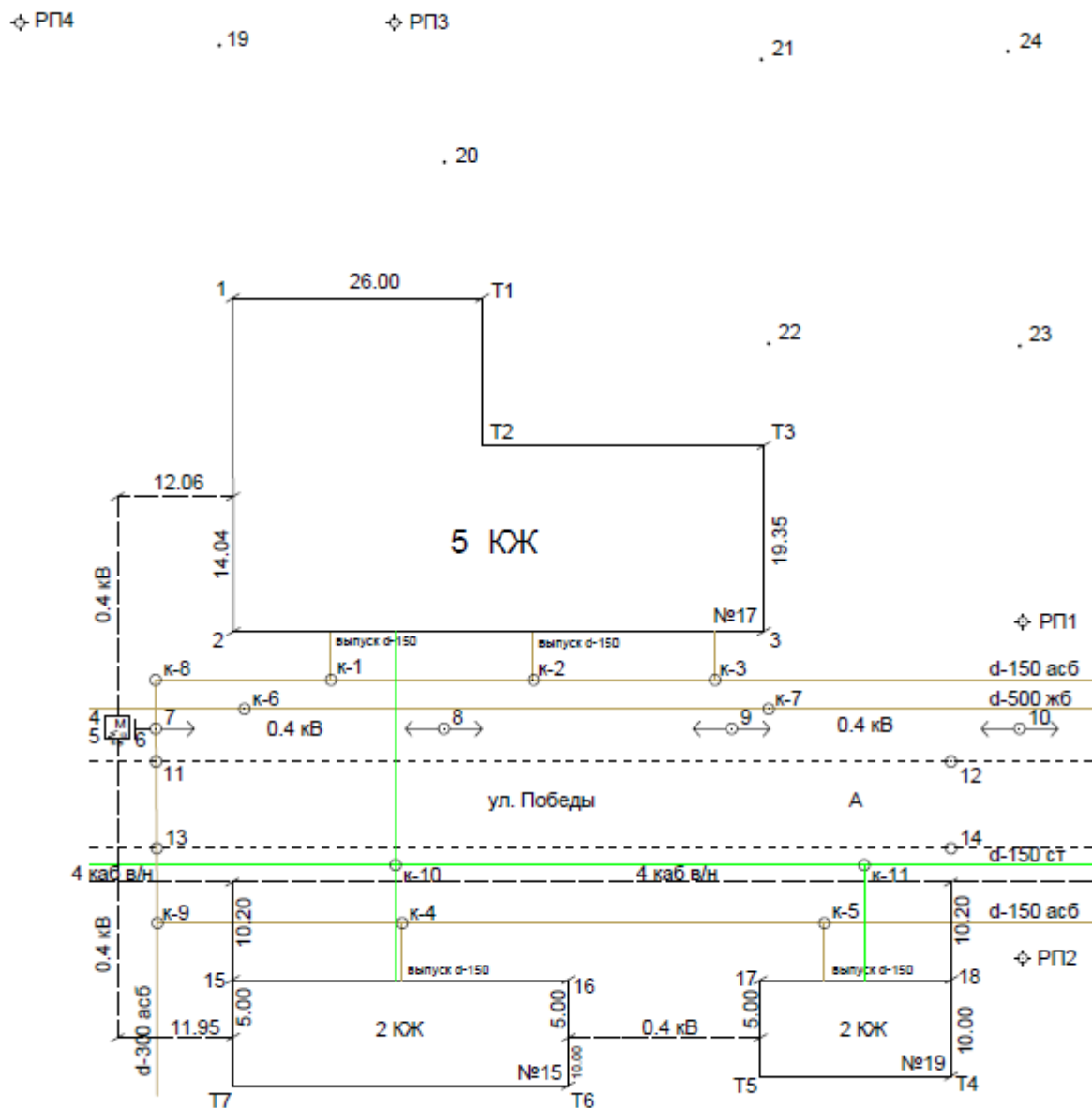
Приложение 2. Полевой абрис топографической съёмки в формате *.pdf;

Приложение 3. Журнал обследования подземных коммуникаций в формате *.docx.

Содержание файла «Съёмка» с расширением *.txt

РП1 5720.000 7987.513 63.071
 РП2 5685.000 7987.500 63.402
 РП3 5782.294 7922.074 62.560
 РП4 5782.294 7882.996 62.301
 1 5753.683 7905.209 62.52
 2 5718.983 7905.259 62.52
 3 5718.983 7960.559 62.47
 4 5710.175 7891.949 63.02
 5 5707.793 7891.949 63.07
 6 5707.793 7894.403 63.07
 7 5708.866 7897.176 63.22
 8 5708.866 7927.176 62.32
 9 5708.866 7957.176 63.02
 10 5708.866 7987.176 63.27
 11 5705.433 7897.204 63.22
 12 5705.433 7980.035 63.19
 13 5696.433 7897.273 63.27
 14 5696.433 7980.035 63.22
 15 5682.733 7905.135 62.77
 16 5682.733 7940.135 62.82
 17 5682.733 7960.185 63.22
 18 5682.733 7980.035 63.27
 19 5779.937 7903.782 62.62
 20 5767.755 7927.264 62.72
 21 5778.475 7960.284 62.77
 22 5748.914 7961.029 63.12
 23 5748.681 7987.185 63.02
 24 5779.287 7985.966 63.17
 К-1 5713.933 7915.435 62.47
 К-2 5713.933 7936.535 62.44
 К-3 5713.933 7955.435 62.41
 К-4 5688.633 7922.835 62.72
 К-5 5688.633 7966.848 63.09
 К-6 5710.910 7906.422 63.01
 К-7 5710.910 7961.032 63.08
 К-8 5713.933 7897.135 62.50
 К-9 5688.633 7897.335 62.45
 К-10 5694.683 7922.142 63.02
 К-11 5694.683 7970.974 63.21

Абрис топографической съёмки
(ул. Победы)



Журнал обследования подземных коммуникаций

Наименование коммуникаций	№ колод.	Отметка обечайки	Глубина сооружения			Отметка низа сооружения			Диаметр труб	Материал труб
			I изм.	II изм.	III изм.	I изм.	II изм.	III изм.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фекальная канализация	К-3	62.41	1.42						150	асб
	К-2	62.44	1.35						150	асб
	К-1	62.47	1.71						150	асб
	К-8	62.50	2.47	2.66					300	асб
	К-5	63.09	2.62						150	асб
	К-4	62.72	2.42						150	асб
	К-9	62.45	2.44	2.30					300	асб
Ливневая канализация	К-7	63.08	3.87						500	ж/б
	К-6	63.01	4.11						500	ж/б
Водопровод	К-11	63.21	2.20						150	ст
	К-10	63.02	1.98						150	ст

Примечание: отметка земли ниже на 10 см отметки обечайки.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ
по ПМ.02 Выполнение топографических съёмок различными методами, графическое
и цифровое оформление результатов
по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Показатель	Количество баллов
Выполнена обработка журнала обследования подземных коммуникаций	10
Вычислены все отметки колодцев	10
Отрисованы все точечные и линейные объекты	5
Выполнена отрисовка всех площадных объектов	5
Выполнено построение объектов по линейным промерам	10
Выполнено оформление топографического плана масштаба 1:500 в соответствии с условными знаками	10
Сохранены полученные результаты на рабочем столе в папке "группа __"/"фамилия_задание № 1":- "топоплан" в формате специализированного по- "чертеж" в формате *.pdf-"журнал обследования" в формате *.docx	15
Суммарный балл - 65	

Критерии оценивания:

От 58-65 баллов – Отлично

От 45-57 баллов - Хорошо

От 39-44 баллов - Удовлетворительно

Менее 39 баллов - неудовлетворительно

Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене по модулю является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».