

Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Магнитогорский колледж современного образования»

**ПРИНЯТ**

методическим советом  
ЧПОУ «Магнитогорский колледж  
современного образования»

Протокол № 4 от 28.06 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Бутковский Евгений Олегович,  
руководитель филиала Агентства  
недвижимости VRE,  
кадастровый инженер

« 28 » 06 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Кузьмина С.А., директор ЧПОУ  
«Магнитогорский колледж  
современного образования»

« 23 » 06 2023 г.

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

**ПМ.01 Подготовка, планирование и выполнение полевых и  
камеральных работ по инженерно-геодезическим изысканиям**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 21.02.19 Землеустройство

Разработчики:

1. Постникова Танзиля Шайхуллаевна, преподаватель ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»;

Техническая экспертиза комплекта контрольно-оценочных средств профессионального модуля **ПМ. 01 Подготовка, планирование и выполнение полевых и камеральных работ по инженерно-геодезическим изысканиям** пройдена.

Эксперт: Докукина Е.П., методист ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»

## Содержание

	стр
1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	4
1.1. Область применения контрольно-оценочных средств.....	4
1.2. Система контроля и оценки освоения программы ПМ.....	5
1.2.1. Формы промежуточной аттестации при освоении профессионального модуля.....	5
1.2.2. Организация контроля и оценки освоения программы ПМ.....	5
1.2.3. Оценка достижения обучающимися личностных результатов.....	6
2. Задания для контроля и оценки освоения программы профессионального модуля.....	12
2.1. Задания для контроля и оценки усвоения программы МДК.01.01 Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей специального назначения	26
2.2. Задания для контроля и оценки усвоения программы МДК.01.02 Выполнение топографических съемок и оформление их результатов	28
2.3. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности наименование ВПД.....	42
2.4. Контроль приобретения практического опыта.....	49
3. Рекомендуемая литература и иные источники.....	51

## 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля программы *ПМ. 01 Подготовка, планирование и выполнение полевых и камеральных работ по инженерно-геодезическим изысканиям* подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 21.02.19 Землеустройство в части овладения видом профессиональной деятельности (ВПД): подготовка, планирование и выполнение полевых и камеральных работ по инженерно-геодезическим изысканиям и соответствующих профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Выполнять полевые геодезические работы на производственном участке.

ПК 1.2. Выполнять топографические съемки различных масштабов.

ПК 1.3. Выполнять графические работы по составлению картографических материалов.

ПК 1.4. Выполнять кадастровые съемки и кадастровые работы по формированию земельных участков.

ПК 1.5. Выполнять дешифрирование аэро- и космических снимков для получения информации об объектах недвижимости.

ПК 1.6. Применять аппаратно-программные средства для расчетов и составления топографических, межевых планов.

#### Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

1.1.1. Освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности, и общих компетенций (ОК):

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Средства проверки
1	2	3
ПК 1.1. Выполнять полевые геодезические работы на производственном участке.	Выполнены полевые геодезические работы в периоды учебной и производственной практики	Экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ПК 1.2. Выполнять топографические съемки различных масштабов.	Выполнены топографические съемки в периоды учебной и производственной практики	Экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ПК 1.3. Выполнять графические работы по составлению картографических материалов.	Выполнены картографические работы в периоды учебной и производственной практики	Экспертное наблюдение выполнения практических работ.

ПК 1.4. Выполнять кадастровые съемки и кадастровые работы по формированию земельных участков.	Выполнены кадастровые работы в периоды учебной и производственной практики	Экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ПК 1.5. Выполнять дешифрирование аэро- и космических снимков для получения информации об объектах недвижимости.	Выполнены работы по дешифрированию снимков в периоды учебной и производственной практики	Экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ПК 1.6. Применять аппаратно-программные средства для расчетов и составления топографических, межевых планов.	Использованы аппаратно-программные средства для расчетов и составления топографических, межевых планов. в периоды учебной и производственной практики	Экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Самостоятельно по письменному заданию преподавателя определение этапов решения задачи, составление плана действий, определение необходимых ресурсов, реализация составленного плана.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация знаний номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемов структурирования информации; формата оформления результатов поиска информации	Экспертное наблюдение выполнения практических работ.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Составление проектов выполнения профессиональных работ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в	Сданы нормативы ГТО	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.		
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	Понимает тексты на базовые профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

### 1.1.2. Приобретение в ходе освоения профессионального модуля практического опыта

<b>Иметь практический опыт</b>	<b>Виды работ на учебной и/ или производственной практике и требования к их выполнению</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнения полевых геодезических работ на производственном участке;</li> <li>- Выполнения топографических и кадастровых съемок;</li> <li>-Обработки результатов полевых измерений;</li> <li>-Составления картографических материалов с применением специализированных компьютерных программ;</li> <li>-Подготовки материалов аэро- и космических съемок для использования при проведении изыскательских и землеустроительных работ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Выполнять полевые геодезические работы;</li> <li>-Использовать современные технологии определения местоположения на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений геодезических сетей;</li> <li>-Выполнять фотограмметрические работы и дешифрирование аэрофотоснимков и космофотоснимков;</li> <li>-Производить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций;</li> <li>-Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</li> </ul>

## 1.1.3. Освоение умений и усвоение знаний:

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	Форма проверки
1	2	3
<p>У1. Выполнять полевые геодезические работы;</p> <p>У2. Использовать современные технологии определения местоположения на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений геодезических сетей;</p> <p>У3. Выполнять фотограмметрические работы и дешифрирование аэрофотоснимков и космофотоснимков;</p> <p>У4. Производить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций;</p> <p>У5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>-Экспертное наблюдение выполнения практических работ;</p> <p>- оперировать техникой выполнения нулевых и камеральных геодезических работ;</p> <p>- знать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;</p> <p>- методы электронных измерений элементов геодезических сетей;</p> <p>- производить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p>
<p>З 1. Нормативные правовые акты, распорядительные и нормативные материалы по производству топографо-геодезических и картографических работ;</p> <p>З 2. Устройство и принципы работы геодезических приборов и систем;</p> <p>З 3. Методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений;</p> <p>З 4. Техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ;</p> <p>З 5. Современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;</p> <p>З 6. Методы электронных измерений элементов геодезических сетей;</p> <p>З 7. Метрологические требования к содержанию и эксплуатации топографо-геодезического оборудования;</p> <p>З 8. Алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ;</p> <p>З 9. Технологии фотограмметрических работ и дешифрирования при создании инженерно-топографических планов;</p> <p>З 10. Система фондов хранения сведений об объектах инженерных изысканий; порядок обращения и получения сведений;</p> <p>З 11. Установленный порядок сдачи отчетных материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий в ответственные организации;</p> <p>З 12. Требования охраны труда.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p> <p>- использовать нормативные правовые акты, распорядительные и нормативные материалы по производству топографо-геодезических и картографических работ;</p> <p>- знать устройство и принципы работы геодезических приборов систем;</p> <p>- знать методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений;</p> <p>- выполнять полевые геодезические работы;</p> <p>- использовать современные технологии определения местоположения на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений геодезических сетей;</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p>

## 1.2. Система контроля и оценки освоения программы ПМ

### 1.2.1. Формы промежуточной аттестации при освоении профессионального модуля:

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
1	2
МДК.01.01 Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей специального назначения	Дифференцированный зачет
МДК.01.02 Выполнение топографических съемок и оформление их результатов	Дифференцированный зачет
УП	Дифференцированный зачет
ПП	Дифференцированный зачет
<b>ПМ. 01 Подготовка, планирование и выполнение полевых и камеральных работ по инженерно-геодезическим изысканиям</b>	<b>Экзамен по модулю</b>

### 1.2.2. Организация контроля и о оценки освоения программы **ПМ. 01 Подготовка, планирование и выполнение полевых и камеральных работ по инженерно-геодезическим изысканиям**

В период обучения по образовательной программе СПО осуществляется текущий контроль успеваемости студентов, промежуточная и итоговая аттестация по всем элементам профессионального модуля (междисциплинарным курсам и практикам), а также в целом по модулю.

Текущий контроль осуществляется в пределах учебного времени, отведенного на междисциплинарный курс, оценивается по пятибалльной шкале. Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы междисциплинарного курса, а также стимулирования учебной деятельности студентов, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебного процесса. Для оценки качества подготовки используются различные формы и методы контроля. Текущий контроль междисциплинарного курса осуществляется в форме устного опроса; защиты практических заданий, реферата, творческих работ; выполнения контрольных и тестовых заданий; решения ситуационных задач и других форм контроля, предусмотренных программой профессионального модуля.

Контроль практической подготовки обучающихся осуществляется в рамках текущего контроля при выполнении практических и лабораторных работ по междисциплинарным курсам, а также при выполнении заданий в ходе учебной или производственной практик.

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении промежуточной аттестации по междисциплинарным курсам и практикам, входящим в профессиональный модуль. Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной планом учебного процесса: дифференцированного зачета, экзамена по модулю.

Предметом оценки освоения МДК являются умения и знания. Экзамен по МДК проводится с учетом результатов текущего контроля. Предметом оценки по учебной и (или) производственной практике является приобретение практический опыта. Контроль и оценка по учебной и (или) производственной практике проводится на основе характеристики обучающегося с места прохождения практики, составленной и завизированной представителем образовательного учреждения и ответственным лицом организации (базы практики). В характеристике отражаются виды работ, выполненные обучающимся во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности осуществление контроля использования и охраны земельных ресурсов и окружающей среды, мониторинг земель и соответствующих профессиональных компетенций: осуществляется на экзамене по модулю. Условием допуска к экзамену по модулю является положительная аттестация по МДК, учебной практике и производственной практике.

Экзамен по модулю проводится в виде:

- обобщающего экзамена, содержащего вопросы теоретического характера из МДК и практических заданий ситуационного характера по профилю специальности;
- демонстрационного экзамена.

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».

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов колледж реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся.

Формы и процедура текущего контроля и промежуточной аттестации знаний студентов определяются положениями: «О текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся», «О применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», «Об организации образовательного процесса в ЧПОУ «МКСО» в связи с профилактическими мерами, связанными с угрозой коронавирусной инфекции»

### *1.2.3. Оценка достижения обучающимися личностных результатов.*

Оценка личностных результатов проводится в рамках контрольных и оценочных процедур, предусмотренных настоящей программой.

Комплекс примерных критериев оценки личностных результатов обучающихся:

- демонстрация интереса к будущей профессии;
- оценка собственного продвижения, личностного развития;
- положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;
- ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;
- проявление высокопрофессиональной трудовой активности;
- участие в исследовательской и проектной работе;
- участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;
- соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики;
- конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;
- демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;
- готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;
- сформированность гражданской позиции; участие в волонтерском движении;
- проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества;
- проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону;
- отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся;
- отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;
- участие в реализации просветительских программ, поисковых, археологических, военно-исторических, краеведческих отрядах и молодежных объединениях;
- добровольческие инициативы по поддержке инвалидов и престарелых граждан;
- проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;
- демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;
- демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;
- проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;
- участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах;

– проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности

## 2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 01 ПОДГОТОВКА, ПЛАНИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПОЛЕВЫХ И КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ ПО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ

### 2.1. Задания для контроля и оценки усвоения программы МДК.01.01

Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей специального назначения

#### Тема 1.1 Геодезические сети специального назначения.

##### Практическое занятие

1. «Изучение конструкции, правил закладки и оформления основных типов центров государственной геодезической сети и геодезических сетей специального назначения в зависимости от характеристик грунта».

Практическая работа: рассмотреть правила закладки и оформления основных типов центров государственной геодезической сети и геодезических сетей специального назначения в зависимости от характеристик грунта; составить таблицу.

2.«Схемы построения геодезических сетей специального назначения».

Вопросы для самоконтроля: 1.В каких случаях необходимо создание сети спецназначения.2. Особенности ГССН.

##### Тестовые задания

Геодезическая сеть – это:

- А) **система закрепленных точек** земной поверхности, положение которых определено в общей для них системе геодезических координат;
- В) система обозначенных рисунков на топографических картах и планах;
- С) система выбора наилучшего направления трассы по топографическому плану и карте;
- Д) система закрепленных точек на земной поверхности, предназначенный для подготовки данных выноса проекта сооружения;
- Е) геодезические работы при перенесении проектов зданий и сооружений на местность.

Геодезические сети подразделяют на:

- А) плановые, топографические;
- В) плановые, высотные;**
- С) высотные, топографические;
- Д) топографические, геодезические;
- Е) плановые, теодолитные;

Плановые геодезические сети служат для:

- А) определения координат x и y геодезических центров;**
- В) определение высот геодезических центров и их координат;
- С) определение координат x и y спутников земли;
- Д) определение меридиан и параллелей земли;
- Е) ответ А и С;

Высотные геодезические сети служат для:  
 определения координат  $x$  и  $y$  геодезических центров;  
**определение высот геодезических центров;**  
 определение координат  $x$  и  $y$  спутников земли;  
 определение меридиан и параллелей земли;  
 ответ А и С;

За начало высот в республиках СНГ принят:

- А) средний уровень Тихого океана;
- В) средний уровень Каспийского моря;
- С) средний уровень Балтийского моря;**
- Д) средний уровень Черного моря;
- Е) любая точка на поверхности;

Плановые геодезические сети создаются методами:

- А) триангуляции, треугольника, шестиугольника;
- В) триангуляции, трилатерации, полигонометрии;**
- С) триангуляции, шестиугольника, трилатерации;
- треугольника, пятиугольника, полигонометрии;
- Е) удобными для производства полевых работ.

Геодезическая сеть, созданная методом триангуляции представляет собой:

- А) сеть треугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют все горизонтальные углы и некоторые из сторон – базисы;**
- В) сеть треугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют длины всех сторон треугольников и одного горизонтального угла;
- С) сеть многоугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют длины сторон и горизонтальные углы между пунктами;
- Д) сеть пятиугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют некоторые длины сторон;
- Е) сеть произвольных точек в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют некоторые углы.

Геодезическая сеть, созданная методом трилатерации представляет собой:

- А) сеть треугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют все горизонтальные углы и некоторые из сторон – базисы;
- В) сеть треугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют длины всех сторон треугольников и одного горизонтального угла;**
- С) сеть многоугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют длины сторон и горизонтальные углы между пунктами;
- Д) сеть пятиугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют некоторые длины сторон;
- Е) сеть произвольных точек в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют некоторые углы.

Геодезическая сеть, созданная методом полигонометрии представляет собой:

- А) сеть треугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют все горизонтальные углы и некоторые из сторон – базисы;
- В) сеть треугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют длины всех сторон треугольников и одного горизонтального угла;
- С) сеть многоугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют длины сторон и горизонтальные углы между пунктами;**

- D) сеть пятиугольников в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют некоторые длины сторон;
- E) сеть произвольных точек в вершинах которых расположены геодезические пункты, в этой сети измеряют некоторые углы.

В зависимости от точности определения положения или высот пунктов плановые и высотные геодезические сети подразделяются на:

- A) три класса;
- B) два класса;
- C) четыре класса;**
- D) пять классов;
- E) шесть классов.

Виды геодезических сетей:

- A) государственные, местные, съемочные, специальные;
- B) государственные, сгущения, местные, специальные;
- C) республиканские, сгущения, местные, специальные;
- D) государственные, сгущения, съемочные, специальные;**
- E) республиканские, областные, местные, специальные.

Государственные геодезические сети служат:

- A) для дальнейшего изучения геодезических сетей;
- B) исходными для построения других видов сетей;**
- C) для создания географических карт всей Земли;
- D) исходными для построения сети сгущения;
- E) для съемки предметов местности.

Для увеличения плотности пунктов опорной геодезической сети строят:

- A) государственные геодезические сети;
- B) республиканские геодезические сети;
- C) геодезические сети сгущения;**
- D) здания и сооружения;
- E) геодезические сети предметов местности.

Специальные геодезические сети создают:

- A) для выноса в натуру основных и главных разбивочных осей зданий и сооружений;
- B) для геодезического обеспечения строительства сооружений;**
- C) для перенесения в натуру и закрепления проектных параметров здания и сооружения;
- D) в виде красных или других линий регулирования застройки или строительной сетки;
- E) в виде геодезической сети, пункты которой закрепляют на местности основные разбивочные оси.

Разбивочная сеть строительной площадки создается:

- A) для выноса в натуру основных и главных разбивочных осей зданий и сооружений;**
- B) для геодезического обеспечения строительства сооружений;
- C) для перенесения в натуру и закрепления проектных параметров здания и сооружения;
- D) в виде красных или других линий регулирования застройки или строительной сетки;

Е) в виде геодезической сети, пункты которой закрепляют на местности основные разбивочные оси.

Внешнюю разбивочную сеть здания и сооружения создают:

- А) для выноса в натуру основных и главных разбивочных осей зданий и сооружений;
- В) для геодезического обеспечения строительства сооружений;
- С) для перенесения в натуру и закрепления проектных параметров здания и сооружения;**
- Д) в виде красных или других линий регулирования застройки или строительной сетки;
- Е) в виде геодезической сети, пункты которой закрепляют на местности основные разбивочные оси.

Плановую разбивочную сеть строительной площадки создают в виде:

- А) выноса в натуру основных и главных разбивочных осей зданий и сооружений;
- В) геодезического обеспечения строительства сооружений;
- С) перенесения в натуру и закрепления проектных параметров здания и сооружения;
- Д) красных или других линий регулирования застройки или строительной сетки;**
- Е) геодезической сети, пункты которой закрепляют на местности основные разбивочные оси.

18. Внешнюю разбивочную сеть здания и сооружения создают в виде:

- А) выноса в натуру основных и главных разбивочных осей зданий и сооружений;
- В) геодезического обеспечения строительства сооружений;
- С) перенесения в натуру и закрепления проектных параметров здания и сооружения;
- Д) красных или других линий регулирования застройки или строительной сетки;**
- Е) геодезической сети, пункты которых закрепляют на местности основные разбивочные оси.**

Государственные высотные сети создают для:

- А) распространения по всей территории страны единой системы координат;
- В) распространения по всей территории страны единой системы высот;**
- С) перенесения в натуру и закрепления проектных параметров здания и сооружения;
- Д) красных или других линий регулирования застройки или строительной сетки;
- Е) закрепление геодезических сетей на местности знаками.

Геодезические сети сгущения строят:

- А) для построения всех других видов сети;
- В) для дальнейшего увеличения плотности государственной сети;**
- С) для обеспечения строительства специальных сооружений;
- Д) для создания разбивочной сети строительства зданий;
- Е) для разбивки главных разбивочных осей зданий.

Точки геодезических сетей закрепляются на местности:

- А) точкой;
- В) рисунком;
- С) знаками;**
- Д) кольшками;
- Е) рейкой.

## Тема 1.2. Геодезические приборы и системы

### Практическое занятие

3. «Изучение устройства и работы точного оптического теодолита типа Т2 (ЗТ2 КП): органы управления, регулировки, визирование, взятие отсчетов по горизонтальному и вертикальному кругам».

Практическое занятие

4. «Выполнение основных поверок и юстировок точного оптического теодолита типа Т2 (ЗТ2 КП)».

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Строение и виды теодолитов.
2. Поверки теодолита.
3. Отчетные устройства теодолита. Измерение горизонтальных углов теодолитом.
4. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования.
5. Строение и виды нивелиров.
6. Поверки нивелиров.
7. Метрологические требования к содержанию и эксплуатации топографо- геодезического оборудования

## Тема 1.3. Методы угловых измерений

### Практическое занятие

5. «Выполнение программы измерения на пункте горизонтальных углов точным оптическим теодолитом способом "во всех комбинациях».

6. «Выполнение программы измерения на пункте горизонтальных направлений точным оптическим теодолитом способом круговых приемов с записью и вычислениями в полевом журнале».

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Нормативные правовые акты, регламентирующие производство геодезических измерений при развитии плановых геодезических сетей.
2. Технологии производства угловых наблюдений и линейных измерений
3. Способ круговых приемов и способ измерения углов "во всех комбинациях": сущность и методика выполнения, контроль.
4. Приведение результатов измерений к центрам пунктов.
5. Виды теодолитных ходов.
6. Предварительная обработка теодолитной съемки. Передача дирекционных углов в теодолитном ходе.
7. Ведомость координат теодолитной съемки.

### Тестовые задания

Теодолитная съемка- это:

- А) процесс получения рельефа местности;
- В) процесс получения контурного плана местности;**
- С) процесс получения контурную фотографию местности;
- Д) процесс получения контурную схему местности;
- Е) процесс измерения длины линий,

Съемочным обоснованием теодолитных съемок являются:

- A) пешие ходы;
- B) нивелирные ходы;
- C) теодолитные ходы;**
- D) мензольные ходы;
- E) автомобильные ходы.

Теодолитным ходом называют:

Систему закрепленных в натуре точек, координаты которых определены из измерения углов;

**Систему закрепленных в натуре точек, координаты которых определены из измерения углов и расстояний;**

Систему закрепленных в натуре точек, координаты которых определены из измерения расстояний;

Прокладка ходов между точками государственной геодезической сети;

Закрепление вершин полигона кольшками;

Теодолитный ход начинают:

- A) из рекогносцировки;**
- B) с разбивки;
- C) из съемки;
- D) с плана;
- E) с карты.

Как правило, теодолитные ходы прокладывают:

- A) между домами;
- B) между сооружениями;
- C) между точками геодезической сети;**
- D) между точками на карте;
- E) между точками на плане.

Теодолитные ходы могут быть:

- A) разомкнутыми и круговыми;
- B) замкнутыми и разомкнутыми;**
- C) замкнутыми и открытыми;
- D) разомкнутыми и пятиугольными;
- E) замкнутыми и шестиугольными.

Для замкнутого теодолитного хода теоретическую сумму углов подсчитывают по формуле:

- A)  $\Sigma\beta_{\text{теор}}=180^0(n-5)$ ;
- B)  $\Sigma\beta_{\text{теор}}=180^0(n+2)$ ;
- C)  $\Sigma\beta_{\text{теор}}=180^0(n-2)$ ;**
- D)  $\Sigma\beta_{\text{теор}}= \alpha_n - \alpha_k + 180^0n$ ;
- E)  $\Sigma\beta_{\text{теор}}=180^0(\Sigma\beta_{\text{изм}}-\alpha)$ .

Для разомкнутого теодолитного хода теоретическую сумму углов подсчитывают по формуле:

- A)  $\Sigma\beta_{\text{теор}}=180^0(n-5)$ ;
- B)  $\Sigma\beta_{\text{теор}}=180^0(n+2)$ ;
- C)  $\Sigma\beta_{\text{теор}}=180^0(n-2)$ ;

**D)  $\Sigma\beta_{\text{геор}} = \alpha_{\text{н}} - \alpha_{\text{к}} + 180^{\circ}n$ ;**

E)  $\Sigma\beta_{\text{геор}} = 180^{\circ}(\Sigma\beta_{\text{изм}} - \alpha)$ .

Если известны дирекционный угол предыдущей стороны теодолитного хода и горизонтальный угол, лежащий справа по ходу, то дирекционный угол последующей стороны вычисляют по формуле:

A)  $\alpha_{\text{посл}} = \alpha_{\text{пред}} - 180^{\circ} + \beta_{\text{сп}}$ ;

B)  $\alpha_{\text{посл}} = \alpha_{\text{пред}} + 180^{\circ} + \beta_{\text{сп}}$ ;

**C)  $\alpha_{\text{посл}} = \alpha_{\text{пред}} + 180^{\circ} - \beta_{\text{сп}}$ ;**

D)  $\alpha_{\text{посл}} = \alpha_{\text{пред}} + 360^{\circ} + \beta_{\text{сп}}$ ;

E)  $\alpha_{\text{посл}} = \alpha_{\text{пред}} - 360^{\circ} + \beta_{\text{сп}}$ ;

Допустимая угловая невязка замкнутого теодолитного хода:

A)  $f_{\beta_{\text{доп}}} = 2t\sqrt{n}$

B)  $f_{\beta_{\text{доп}}} = 1t\sqrt{n}$

C)  $f_{\beta_{\text{доп}}} = 1,3t\sqrt{n}$

D)  $f_{\beta_{\text{доп}}} = 1,4t\sqrt{n}$

E)  $f_{\beta_{\text{доп}}} = 2,5t\sqrt{n}$

По значениям дирекционных углов и горизонтальных проложений сторон полигона теодолитной съемки вычисляют:

A) румбы;

B) азимуты;

**C) приращения координат;**

D) координаты точек;

E) длины сторон.

Абсолютная линейная невязка замкнутого теодолитного хода вычисляют по формуле:

A)  $f_{\text{абс}} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$  ;

B)  $f_{\text{абс}} = f_x - f_y$ ;

C)  $\frac{f_{\text{абс}}}{D} \leq \frac{1}{2000}$

D)  $f_{\text{абс}} = \Delta x - \Delta y$ ;

$f_{\text{абс}} = \sqrt{\delta^2 - \sigma^2}$  .

Относительную линейную невязку замкнутого теодолитного хода вычисляют по формуле:

A)  $f_{\text{абс}} = \sqrt{f_x^2 - f_y^2}$  ;

B)  $f_{\text{абс}} = f_x - f_y$ ;

**C)  $\frac{f_{\text{абс}}}{D} \leq \frac{1}{2000}$**

D)  $f_{\text{абс}} = \Delta x - \Delta y$ ;

$f_{\text{абс}} = \sqrt{\delta^2 - \sigma^2}$

Если относительная линейная невязка теодолитного хода не превышает допустимой то:

- А) вводится запись дирекционного угла, распределяют их значения на вычисленные приращений координат;  
 В) **невязки в приращениях распределяют**, вводя поправки в вычисленные значения приращений координат;  
 С) невязки в приращениях распределяют, вводя поправки в вычисленные значения координаты точек;  
 D) невязки в приращениях распределяют, вводя поправки в вычисленные значения в дирекционные углы;  
 E) невязки в приращениях распределяют, вводя поправки в вычисленные значения в румбы;

Прямоугольные координаты вершин теодолитного хода вычисляют по формуле:

- А)  $\Delta x = d \cos \alpha$ ;  $\Delta y = d \sin \alpha$ ;  
 В)  $\Delta y = d \cos \alpha$ ;  $\Delta x = d \sin \alpha$ ;  
 С)  $x_n = x_{n-1} + \Delta x_{испр}$ ;  $y_n = y_{n-1} + \Delta y_{испр}$ ;  
 D)  $\sum \Delta x_{испр} = \Delta x_T$ ;  $\sum \Delta y_{испр} = \Delta y_T$ ;  
 E)  $y_n = x_{n-1} + \Delta x_{испр}$ ;  $x_n = y_{n-1} + \Delta y_{испр}$ ;

По вычисленным прямоугольным координатам вершин теодолитного хода составляют:

- А) карту теодолитного хода;  
 В) **план теодолитного хода**;  
 С) углы теодолитного хода;  
 D) румбы теодолитного хода;  
 E) приращения теодолитного хода;

## Тема 1.4. Нивелирование

### Практическое занятие

7. «Изучение устройства и работы высокоточного нивелира типа Н-05 и штриховых инварных реек типа РН-05: органы управления, регулировка, визирование на рейку, взятие отсчетов по рейке и оптическому микрометру».  
 8. «Измерение превышений на станциях II класса с записью и вычислениями в полевом журнале».  
 9. «Обработка полевого журнала нивелирования II класса с вычислениями на станциях и подсчетом по секции».

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Нормативные правовые акты, регламентирующие производство геодезических измерений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании
2. Методика производства наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний
3. Методика производства геометрического нивелирования по программе II класса
4. Трассирование линейных сооружений. Разбивка пикетажа.
5. Нивелирование поверхности по квадратам.
6. Вычислительная обработка материалов нивелирования.
7. Составление плана нивелирования поверхности.

### Тестовые задания

Нивелирование – вид геодезических измерений, в результате которых определяют:

- А) значение горизонтальных углов и расстояния между точками;  
 В) **превышение между точками** и их высоты над принятой уровенной поверхностью;

- С) углов наклона над принятой уровенной поверхностью;
- Д) соотношение превышений и расстояния между точками;
- Е) соотношение горизонтальных углов и расстояния между точками.

Основным геодезическим прибором для измерения превышение точек является:

- А) теодолиты;
- В) мензулы;
- С) дальномеры;
- Д) нивелиры;**
- Е) эскеры.

Нивелирование по способу выполнения и применяемым приборам различают:

**графическое, геометрическое, тригонометрическое;**  
 геометрическое, тригонометрическое, **гидростатическое, барометрическое;**  
**геометрическое, тригонометрическое, полетное, аналитическое;**  
**геометрическое, тригонометрическое, контурная, камеральная;**  
**геометрическое, тригонометрическое, опорное, маркшейдерское;**

Геометрическое нивелирование основано:

- А) на определении расстояние между двумя точками и угла наклона;
- В) на непосредственном определении** превышений между двумя точками с помощью горизонтального луча;
- С) на измерении атмосферного давления на поверхности земли в зависимости от высоты точки над уровенной поверхностью;
- Д) на свойстве свободной поверхности жидкости в сообщающихся сосудах всегда находиться в одном уровне;
- Е) на принципе работы радиодальномера измерительных свойствах стереоскопической пары фотоснимков.

Тригонометрическое нивелирование основано:

- А) на определении расстояние** между двумя точками и угла наклона;
- В) на непосредственном определении превышений между двумя точками с помощью горизонтального луча;
- С) на измерении атмосферного давления на поверхности земли в зависимости от высоты точки над уровенной поверхностью;
- Д) на свойстве свободной поверхности жидкости в сообщающихся сосудах всегда находиться в одном уровне;
- Е) на принципе работы радиодальномера измерительных свойствах стереоскопической пары фотоснимков.

Барометрическое нивелирование основано:

- А) на определении расстояние между двумя точками и угла наклона;
- В) на непосредственном определении превышений между двумя точками с помощью горизонтального луча;
- С) на измерении атмосферного давления** на поверхности земли в зависимости от высоты точки над уровенной поверхностью;
- Д) на свойстве свободной поверхности жидкости в сообщающихся сосудах всегда находиться в одном уровне;
- Е) на принципе работы радиодальномера измерительных свойствах стереоскопической пары фотоснимков.

Гидростическое нивелирование основано:

- А) на определении расстояния между двумя точками и угла наклона;
- В) на непосредственном определении превышений между двумя точками с помощью горизонтального луча;
- С) на измерении атмосферного давления на поверхности земли в зависимости от высоты точки над уровненной поверхностью;
- Д) на свойстве свободной поверхности жидкости в сообщающихся сосудах всегда находиться в одном уровне;**
- Е) на принципе работы радиодальномера измерительных свойствах стереоскопической пары фотоснимков

В комплект приборов для геометрического нивелирования входят:

- А) нивелир, рейка, молоток, кольшек;**
- В) нивелир, 2 рейки, кирка, топор, костыль;
- С) нивелир, 2 рейки, костыль, башмак, штатив;**
- Д) нивелир, 2 рейки, деревянные кольшки, кувалды;
- Е) нивелир, 2 рейки, 2 молотка, 2 металлических кольшка, штатив;

Место установки нивелира называется:

- точкой;
- станцией;**
- местом стоянки;
- превышением;
- горизонтом;

Существуют следующие способы геометрического нивелирования:

- А) с торца и из центра;
- В) из конца и из середины;
- С) с двух торцов и вперед;
- Д) из середины и вперед;**
- Е) из любого места и назад.

Принцип, на котором основано геометрическое нивелирование из середины следующий:

- А) для отыскания превышения между точками А и В местности устанавливают вертикально на них рейки, а в середине между ними теодолит;
- В) для отыскания превышения между точками А и В местности в начальной точке А устанавливают нивелир, а в точке В ставят вертикальную рейку;
- С) для отыскания превышения между точками А и В местности в начальной точке А устанавливают уровень, а в точке В ставят вертикальную рейку;
- Д) для отыскания превышения между точками А и В местности устанавливают вертикально на них рейки, а в середине между ними нивелир;**
- Е) для отыскания превышения между точками А и В местности в любой точке устанавливают теодолит или нивелир и берут отсчет.

Принцип геометрического нивелирования 'вперед' следующий:

- А) для отыскания превышения между точками А и В местности устанавливают вертикально на них рейки, а в середине между ними теодолит;
- В) для отыскания превышения между точками А и В местности в начальной точке А устанавливают нивелир, а в точке В ставят вертикальную рейку;**
- С) для отыскания превышения между точками А и В местности в начальной точке А устанавливают уровень, а в точке В ставят вертикальную рейку;

- D) для отыскания превышения между точками А и В местности устанавливают вертикально на них рейки, а в середине между ними нивелир;  
 E) для отыскания превышения между точками А и В местности в любой точке устанавливают теодолит или нивелир и берут отсчет.

При геометрическом нивелировании из середины превышение передней точки над задней равно:

- A) высоте прибора минус отсчет по рейке;  
**B) отсчету по задней рейке минус отсчет по передней рейке;**  
 C) отсчет по передней рейке плюс отсчет по задней рейке;  
 D) высоте предыдущей точки плюс превышение между ними;  
 E) горизонту прибора минус отсчет по рейке, установленной на этой точке.

При геометрическом нивелировании вперед превышение между двумя точками равно:

- A) высоте прибора минус отсчет по рейке;**  
 B) отсчету по задней рейке минус отсчет по передней рейке;  
 C) отсчет по передней рейке плюс отсчет по задней рейке;  
 D) высоте предыдущей точки плюс превышение между ними;  
 E) горизонту прибора минус отсчет по рейке, установленной на этой точке.

При геометрическом нивелировании высота последующей точки равна:

- A) высоте прибора минус отсчет по рейке;  
 B) отсчету по задней рейке минус отсчет по передней рейке;  
 C) отсчет по передней рейке плюс отсчет по задней рейке;  
**D) высоте предыдущей точки плюс превышение между ними;**  
 E) горизонту прибора минус отсчет по рейке, установленной на этой точке.

При геометрическом нивелировании высота промежуточной точки равна:

- A) высоте прибора минус отсчет по рейке;  
 B) отсчету по задней рейке минус отсчет по передней рейке;  
 C) отсчет по передней рейке плюс отсчет по задней рейке;  
 D) высоте предыдущей точки плюс превышение между ними;  
**E) горизонту прибора минус отсчет по рейке, установленной на этой точке.**

При геометрическом нивелировании горизонтом прибора называется:

- A) отвесное расстояние от исходной уральной поверхности до превышения между двумя точками;  
 B) отвесное расстояние от исходной уральной поверхности до превышения предыдущей точки;  
**C) отвесное расстояние от исходной уральной поверхности до визирной оси нивелира, находящегося в рабочем положении;**  
 D) расстояние от уровня стоянки нивелира до передней рейки, установленной по указанию наблюдателя;  
 E) горизонтальное расстояние от точки установки рейки до нивелира.

Рефракцией при нивелировании называют:

- A) преломление визирного луча** в различных по плотности слоях воздуха;  
 B) преломление визирного луча при нивелировании в горной местности;  
 C) преломление визирного луча при нивелировании на неровной поверхности;  
 D) преломление визирного луча в результате не исправности прибора;  
 E) неправильный отсчет по рейке.

Основными частями нивелиров с цилиндрическими уровнями являются:

- A) **зрительная труба**, цилиндрический уровень и подставка с тремя подъемными винтами;
- B) зрительная труба, три подъемных винта, алидада, штатив, рейка, экер;
- C) зрительная труба, три подъемных винта, лимб, алидада, оси;
- D) зрительная труба, подставка, экер, колышки;
- E) зрительная труба, подставка, рейки, колышки башмаки.

Нивелиры, с приспособлениями при помощи которого линия визирования автоматически устанавливается в горизонтальное положение носят название:

- A) с цилиндрическим уровнем;
- B) с компенсатором;**
- C) с круглым уровнем;
- D) с отражателем;
- E) с автоматом.

В зрительных трубах геодезических приборов различают следующие оси:

- A) прямую, соединяющая оптический центр объектива с центром сетки нитей;
- B) прямую, соединяющая оптический центр объектива и окуляра;
- C) прямую, перпендикулярную, криволинейную;
- D) визирную, оптическую, геометрическую;**
- E) кривую, оптическую, тригонометрическую.

Визирной осью зрительных труб геодезических приборов называют:

- A) прямую, соединяющая оптический центр** объектива с центром сетки нитей;
- B) прямую, соединяющая оптический центр объектива и окуляра;
- C) прямую, проходящая через центры поперечных сечений объективного колена трубы;
- D) геометрическую, соединяющая оптический центр объектива и окуляра;
- E) кривую, соединяющая оптический центр объектива с центром сетки нитей;

Оптической осью зрительных труб геодезических приборов называют:

- A) прямую, соединяющая оптический центр объектива с центром сетки нитей;
- B) прямую, соединяющая оптический центр объектива и окуляра;**
- C) прямую, проходящая через центры поперечных сечений объективного колена трубы;
- D) геометрическую, соединяющая оптический центр объектива и окуляра;
- E) кривую, соединяющая оптический центр объектива с центром сетки нитей;

Геометрической осью зрительных труб геодезических приборов называют:

- A) прямую, соединяющая оптический центр объектива с центром сетки нитей;
- B) прямую, соединяющая оптический центр объектива и окуляра;
- C) прямую, проходящая через центры поперечных сечений объективного колена трубы;
- D) геометрическую, соединяющая оптический центр объектива и окуляра;
- E) кривую, соединяющая оптический центр объектива с центром сетки нитей;

Зрительная труба геодезических приборов представляет собой телескопическую систему состоящий из:

- A) объектива, фокусирующей линзы, сетки нитей и окуляра;**
- B) объектива, фокусирующей линзы, оптического круга, подъемных винтов;
- C) объектива, фокусирующей линзы, оптического круга, уровня;

- D) закрепительных винтов, фокусирующей линзы, цилиндрического уровня;
- E) оптического круга, подъемных винтов, фокусирующей линзы.

Цилиндрический уровень наиболее распространенных нивелиров типа Н-3, Н-10; служит:

- A) для приближенной установки оси нивелира в отвесное положение;
- B) для совмещения концов половинок пузырька уровня;
- C) для точного приведения визирной оси прибора в горизонтальное положение;
- D) для самостоятельной установки в горизонтальную линию визирования;
- E) для гашения колебания компенсатора.

Для точного приведения визирной оси в горизонтальное положение у нивелиров с цилиндрическим уровнем служит:

- A) подъемные винты;
- B) закрепительные винты;
- C) наводящие винты;
- D) элевационный винт**
- E) становой винт

Лазерные нивелиры представляет собой:

- A) комбинацию нивелиров с компенсаторами и лазерных трубок;**
- B) комбинацию нивелиров с цилиндрическим уровнем и лазерных трубок;
- C) комбинацию теодолитов с цилиндрическим уровнем и лазерных трубок;
- D) комбинацию нивелиров с круглым уровнем и лазерных трубок;
- E) комбинацию теодолитов с круглым уровнем и лазерных трубок;

В лазерных геодезических приборах в качестве излучателя светового потока используют:

- A) оптические квантовые генераторы;**
- B) оптические электрические генераторы;
- C) обыкновенную сухую батарею;
- D) обыкновенные электрические генераторы;
- C) кислотную батарею.

Лазеры бывают:

- A) мягкотельные, газовые, жидкостные, проводниковые;
- B) твердотельные, газовые, жидкостные, полупроводниковые;**
- C) мягкотельные, газовые, жидкостные, проволочные;
- D) твердотельные, газовые, жидкостные, проволочные;
- E) твердотельные, газовые, водяные, проволочные;

Каждому нивелиру придается не менее двух:

- A) штативов;
- B) искателей;
- C) реек;**
- D) фонарей;
- E) стекол.

Нивелирные рейки служат для:

- A) визирования;
- B) наведения на точку;
- C) получения отсчета;**

- D) компенсации линии;
- E) сторожить точку.

Отчеты по нивелирным рейкам производят:

- A) по верхней сетки нитей нивелира;
- B) по нижней сетки нитей нивелира;
- C) по средней сетки нитей нивелира;**
- D) по всем сеткам нитей нивелира;
- E) ответ B и C;

Если известна отметка  $H_A$  точки A и превышение  $h$ , отметку точки B определяют:

- A)  $H_B = H_A \times h$ ;
- B)  $H_B = H_A / h$ ;
- C)  $H_B = H_A / h + H_A$ ;
- D)  $H_B = H_A \pm h$ ;**
- E)  $H_B = H_A (h + H_A)$ ;

Тригонометрическое нивелирование выполняют:

- Нивелирами;
- Теодолитами;**
- Рейкой;
- Экером;
- Транспортиром;

Вычисленные превышение по черной стороне рейки  $h_{ч} = 2106$ мм по красной стороне рейки  $h_{кр} = 2108$ мм, тогда среднее превышение будет:

- 2106мм;
- 2108мм;
- 2107мм;**
- 2109мм;
- 2105мм;

Отличие практически полученной суммы средних превышений от теоретического значения называют:

- разницей;
- отметкой;
- горизонтом;
- невязкой;**
- разноточностью;

Для вертикального проектирования проходки горных выработок применяют:

- специальные дальномеры и теодолиты;
- специальные оптические и лазерные зенит-и надир приборы;**
- C) специальные дальномеры двойного изображения и светодальномер 2СТ10;
- D) обычный теодолит ТЗТ30;
- E) ответ A и C;

## Тема 1.5. Спутниковые навигационные системы

### Практическое занятие

10. «Знакомство с конструкцией и методикой измерений навигационных приемников».

11. «Изучение конструкции тахеометров, выполнение измерений углов и расстояний, привязка тахеометра на исходном пункте, обратные засечки для определения координат станций».

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации.
2. Нормативные правовые акты, регламентирующие планирование спутниковых определений координат и высот точек земной поверхности.
3. Принципы действия, устройство и методики поверки приборов для спутниковых определений.
4. Методики производства спутниковых определений.
5. Способы математической обработки спутниковых определений.

### **Тема 1.6. Камеральная обработка материалов инженерно-геодезических работ Практическое занятие**

12. Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов параметрическим способом. Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов коррелятным способом.

13. Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом. Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелятным способом

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Нормативные правовые акты, регламентирующие камеральную обработку инженерно-геодезических изысканий.
2. Алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ.
3. Рынок современного программного обеспечения камеральной обработки материалов инженерно-геодезических изысканий.

### **Вопросы к дифференцированному зачету по МДК.01.01**

#### **Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей специального назначения**

##### **Перечень вопросов:**

1. Предмет и задачи геодезии.
2. Понятие о фигуре Земли. Уровенная поверхность.
3. Астрономические и геодезические координаты.
4. Прямоугольные и полярные координаты.
5. Масштабы топографических карт.
6. Разграфка и номенклатура топографических карт.
7. Условные знаки топографических карт.
8. Изображение рельефа на картах и планах. Крутизна и направление скатов.
9. Ориентирование линий.
10. Центральная, ортогональная и горизонтальная проекции.
11. Искажение расстояний и высот.
12. Понятие о плане, карте, аэроснимке.
13. Картографическая проекция Гаусса.

14. Классификация линейно-угловых ходов.
15. Вычисление координат пунктов разомкнутого и замкнутого теодолитных ходов.
16. Устройство теодолитов. Поверки.
17. Отсчетные приспособления: верньер, штриховой и шкаловый микроскопы.
18. Зрительные трубы. Поле зрения трубы. Разрешающая способность трубы. Установка трубы по глазу и по предмету.
19. Уровни. Цена деления. Поверка установки цилиндрического уровня.
20. Способы измерения горизонтальных углов.
21. Измерение вертикальных углов.
22. Измерение расстояний на местности. Компараторы, поправки в измеренные линии.
23. Измерение превышений. Виды нивелирования.
24. Нивелиры. Их устройство и поверки.
25. Нивелирные рейки и нивелирные знаки.
26. Понятие о тригонометрическом и гидростатическом нивелировании.
27. Понятие о трассе линейного сооружения. Пикетаж.
28. Элементы круговой кривой. Разбивка пикетажа с учетом кривой.
29. Нивелирование трассы. Построение продольного профиля трассы.
30. Классификация топографических съёмок.
31. Горизонтальная съёмка: способ засечек, полярный способ и способ перпендикуляров
32. Тахеометрическая съёмка.
33. Составление плана участка местности: точность, детальность, полнота.
34. Специальные съёмки.
35. Назначение и классификация геодезических сетей.
36. Триангуляция, геодезические сети сгущения, полигонометрия, съёмочные сети.
37. Классы нивелирования.
38. Закрепление геодезических пунктов на местности.
39. Определение площади участков местности (графические способы, аналитический способ). Уравнивание площадей.
40. Техника безопасности геодезических работ.
41. Нивелирование по квадратам.
42. Проектирование вертикальной планировки: проектирование горизонтальной площадки с заданной отметкой; проектирование горизонтальной площадки с учётом баланса земляных масс; проектирование наклонной площадки с заданными уклонами.
43. Подготовка геодезических данных для перенесения проекта на местность. Способы составления разбивочных чертежей.
44. Полевые работы при перенесении проекта в натуру: проектной линии на местность; вынесение на местность точки с проектной отметкой; построение линии с проектными уклонами; передача отметки на дно котлована или траншеи, на этажи.
45. Элементы круговой кривой. Вынос в натуру круговых кривых: способ прямоугольных координат; разбивка кривой по координатам от хорды; способ продолженных хорд.
46. Геодезические измерения и их точность.
47. Способы разбивки осей и точек сооружений и закрепление их на местности.
48. Современные геодезические приборы (GPS, GPRS, тахеометры).
49. Глобальные спутниковые навигационные системы.
50. Спутниковые методы определения координат и технология проведения полевых работ.

**Примерные практические задания:**

1. Выполнить геодезическое измерения вертикального угла
2. Выполнить геодезическое измерение горизонтального угла
3. Построить схему высотной сети по заданным параметрам и выполнить предрасчет точности
4. Построить схему плановой сети по заданным параметрам и выполнить предрасчет точности
5. По отметкам пунктов выполнить расчет превышений

**2.1. Задания для контроля и оценки усвоения программы МДК.01.02 Выполнение топографических съемок и оформление их результатов.****Тема 2.1. Методы топографических съемок****Практическое занятие**

14. «Изучение полевых материалов. Вычисление координат точек съемочного обоснования».

15. «Обработка журнала технического нивелирования и вычисление отметок точек ситуации из технического и тригонометрического нивелирования».

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок.
2. Методы: стереотопографическая, тахеометрическая, контурно – комбинированная, съемка застроенных территорий.
3. Методы создания планового съемочного обоснования: триангуляционные сети, теодолитные ходы, технические характеристики, допуски. Съемка рельефа. акты, регламентирующие планирование спутниковых определений координат и высот точек земной поверхности.
4. Принципы действия, устройство и методики поверки приборов для спутниковых определений.
5. Методики производства спутниковых определений.
6. Способы математической обработки спутниковых определений.

**Тестовые задания**

Геодезические разбивочные работы или перенесение проекта в натуру выполняют для того чтобы:

- А) определить положение точки по двум углам и построить здание и сооружение;
- В) создать цифровые модели местности и построить здание и сооружение в соответствии с его местоположением;
- С) находить и закрепить на местности точек и линий, определяющих плановое положение зданий и сооружений;**
- Д) получить крупномасштабные топографические планы и построить здание и сооружение в соответствии с его местоположением, формами и размерами;
- Е) определить положение точки способом перпендикуляров в соответствии с его местоположением, формами и размерами.

Геодезическая разбивочная основа для строительства создается в виде:

- А) развитой сети закрепленных знаками** пунктов, привязанных к пунктам Государственной геодезической сети;

- В) исходными данными все последующей геодезической работы, выполняемые при производстве строительных работ;
- С) карт и планов для решения геодезических нерешенных вопросов;
- Д) местоположения ранее уложенных подземных коммуникаций;
- Е) фиксации ось трубы, кабеля, центров колодцев, край коллектора.

Геодезическая разбивочная основа обеспечивает:

- А) развитой сети закрепленных знаками пунктов, привязанных к пунктам Государственной геодезической сети;
- В) исходными данными все последующей геодезической работы, выполняемые при производстве строительных работ;**
- С) карт и планов для решения геодезических нерешенных вопросов;
- Д) местоположения ранее уложенных подземных коммуникаций;
- Е) фиксации ось трубы, кабеля, центров колодцев, край коллектора.

Работы по построению геодезической разбивочной основы для строительства начинают с изучения:

- А) генерального плана, стройгенплана, и разбивочного чертежа;**
- В) принципа работы и устройства теодолита;
- С) условных знаков топографической карты;
- Д) геологических, температурных, динамических процессов в районе строительства;
- Е) обеспечения сохранности и устойчивости знаков, закрепляющих пункты разбивочной основы.

Плановая разбивочная сеть для строительства создается в виде:

- А) точек строительной сетки, красных линий, других линий регулирования застройки;**
- В) нивелирных ходов, которые прокладывают между двумя и более точками ранее проложенных нивелирных ходов более высокого классов;
- С) линейных отрезков заданной проектом ширины;
- Д) горизонтальных углов заданной проектом величины;
- Е) построения на местности осевых точек сооружений.

Строительная сетка представляет собой:

- А) систему пунктов, расположенных в вершинах прямоугольников;**
- В) границы между улицами и домами внутри квартала, жилыми и промышленными зонами или зонами зеленых массивов;
- С) линейных отрезков заданной проектом ширины;
- Д) горизонтальных углов заданной проектом величины;
- Е) построения на местности осевых точек сооружений.

Высотная разбивочная основа для строительства создается в виде:

- А) точек строительной сетки, красных линий, других линий регулирования застройки;
- В) нивелирных ходов, которые прокладывают между двумя и более точками ранее проложенных нивелирных ходов более высокого классов;**
- С) линейных отрезков заданной проектом ширины;
- Д) горизонтальных углов заданной проектом величины;
- Е) построения на местности осевых точек сооружений.

Основными способами разбивки сооружений являются способы:

- А) полярных координат, прямой угловой засечки, прямоугольных координат, линейной створной засечки:**

- В) исходные данные последующей геодезической работы, выполняемые при производстве строительных работ;
- С) карт и планов для решения геодезических нерешенных вопросов;
- Д) местоположения ранее уложенных подземных коммуникаций;
- Е) фиксации ось трубы, кабеля, центров колодцев, край коллектора.

Для получения профиля сооружений линейного типа сначала на местности по оси трассы разбивают:

- А) Расстояния;
- В) Углы;
- С) Пикеты;**
- Д) Колышки;
- Е) Площадку.

Требования предъявляемые при выборе положения трассы проектируемой дороги на продольном профиле:

- А) Правильный выбор измерительных инструментов и их исправность;
- В) Соблюдение предельных уклонов, обеспечение минимального объема земляных работ;**
- С) Соблюдение вертикальных углов, обеспечение примерного баланса объема земляных работ;
- Д) Разбивка земляных сооружений по пикетам и определение объема земляных работ;
- Е) Устройства выемок и насыпей вдоль трассы.

Отметки точек поверхности земли при планировке называют:

- А) Фактическими;**
- В) Высотными;
- С) Промежуточными;
- Д) Реперными;
- Е) Условными.

Геодезическая разбивочная основа в районах строительства создается в виде:

- А) съемок ранее построенных и проложенных коммуникации;
- В) развитием сети закрепленных знаками пунктов, привязанных к пунктам государственной геодезической сети;**
- С) развитием сети триангуляции привязанных к зданию и сооружению ;
- Д) развитием сети трилатерации, привязанных к колодцам ;
- Е) развитием сети полигонометрии, привязанных к местности

Разбивочная сеть строительной площадки создается:

- А) Для выноса в натуру основных или главных разбивочных осей здания;
- В) Для строительства зданий и сооружений на понравившемся месте;
- С) При необходимости построения внешней разбивочной сети, производства исполнительных съемок;
- Д) ответ А и В;
- Е) ответ А и С.**

В ходе изысканий для линейных сооружений в первую очередь решают вопросы:

- о направлении трассы;
- о планово высотном положении трассы;**
- о допустимом уклоне трассы;
- о возможности прямолинейности трассы;

об обходе препятствий трассы;

Трассой дороги называют линию:

**определяющую в пространстве** положение продольной оси дороги на уровне бровки земляного полотна дороги;  
 определяющую положения плановой высоты;  
 определяющую рельеф земной поверхности;  
 определяющую плановую изыскательскую работу;  
 определяющую ширину дороги;

Если трассу определяют по топографическим планам или аэрофотоматериалам, то трассирование называют:

полевым;  
 профильным;  
 плановым;  
**камеральным;**  
 продольным;

Камеральное трассирование дороги выполняют способом:

профильного трассирования;  
**попыток, построением линии допустимого уклона;**  
 рабочего проектирования;  
 круговой кривой;  
 углов поворота;

Основные элементы круговой кривой трассы:

угол поворота, радиус кривой, длина кривой;  
 тангенс, длина кривой, длина сторон;  
 длина биссектрисы, домер, тангенс;  
**правильный ответ А и С;**  
 правильный ответ В и С;

Нивелирование по оси трассы проводится для получения:

поперечного профиля;  
**продольного профиля;**  
 топографической карты;  
 топографического плана;  
 высоты точек;

Нивелирование перпендикулярное к оси трассы проводится для получения:

А) **поперечного профиля;**  
 В) продольного профиля;  
 С) топографической карты;  
 D) топографического плана;  
 E) высоты точек;

Пикет- это:

точка от начала до конца кривой поворота;  
 длина от точки угла поворота до начала кривой;  
**точка оси трассы предназначенная для закрепления заданного интервала;**  
 материалы камерального трассирования;  
 высота точки на местности;

Проектирование (красные) отметки участка дороги определяют по формуле:

A)  $a_i = H_{\text{пр}} - H_{\text{ф}}$ ;

B)  $x_1 = \frac{a * |h_1|}{|h_1| + |h_2|}$ ;

C)  $i = \frac{H_{\hat{\epsilon}} - \hat{I}_{\hat{\epsilon}}}{L}$ ;

D)  $H_i = H_{i-1} \pm id$ ;

E)  $H_i = H_{i-1} * id$ ;

Рабочие отметки для пикетов и плюсовой точки определяют по формуле:

$a_i = H_{\text{пр}} - H_{\text{ф}}$ ;

$x_1 = \frac{a * |h_1|}{|h_1| + |h_2|}$ ;

$i = \frac{H_{\hat{\epsilon}} - \hat{I}_{\hat{\epsilon}}}{L}$ ;

$H_i = H_{i-1} \pm id$ ;

$H_i = H_{i-1} * id$ ;

Места пересечения проектной линий с черной линией профиля определяют по формуле:

A)  $a_i = H_{\text{пр}} - H_{\text{ф}}$ ;

B)  $x_1 = \frac{a * |h_1|}{|h_1| + |h_2|}$ ;

C)  $i = \frac{H_{\hat{\epsilon}} - \hat{I}_{\hat{\epsilon}}}{L}$ ;

D)  $H_i = H_{i-1} \pm id$ ;

E)  $H_i = H_{i-1} * id$ ;

## Тема 2.2. Фотограмметрия

### Практическое занятие

16. «Составление накладки монтажа из аналоговых аэроснимков, оценка качества аэрофотосъемки. Расчёт основных параметров аэрофотосъёмки».

17. «Рисовка рельефа под стереоскопом»

18. «Камеральное дешифрирование площадных, линейных и точечных объектов по аэрофотоснимкам»

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Виды и масштабы аэрофотосъемки. Лазерное сканирование. Основные параметры аэрофотосъёмки, их расчёт.
2. Выполнение аэрофотосъёмки.
3. Спутники ДДЗ.
4. Методы обработки спутниковых данных.
5. Использование космических данных.
6. Трансформирование аэроснимков и создание фотопланов.
7. Стереомодель местности, её свойства и способы наблюдения.
8. Технологии фотограмметрических работ и дешифрирования при

создании инженерно-топографических планов.

### **Тема 2.3. Инженерно – топографические планы**

#### **Практическое занятие**

19. «Изучение геоинформационной системы, знакомство с классификатором и условными знаками для цифровых топографических планов крупных масштабов».
20. «Создание фрагмента цифрового топографического плана (ЦТП) по материалам тахеометрической съемки».

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Технология создания цифровых топографических планов крупных масштабов по материалам наземной съёмки.
2. Компьютерные технологии обработки материалов топографических съемок в полевых условиях.
3. Программное обеспечение создания инженерных топографических планов и математических моделей местности в электронном виде для информационных систем обеспечения землеустройства.

### **Тема 2.4. Оценка качества инженерно – геодезических изысканий**

#### **Практическое занятие**

21. «Оценка точности измерений углов в полигонах полигонометрии».
22. «Оценка точности измерений геометрического нивелирования (по длинам полигонов)».
23. «Составление пояснительной записки к техническому отчету о выполненных инженерно – геодезических работах»

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Нормативные правовые акты по контролю качества инженерно-геодезических изысканий
2. Содержание отчета по выполненным инженерно-геодезическим работам

### **Тема 2.5. Государственные фонды пространственных данных**

#### **Практическое занятие**

24. «Изучение возможностей Федерального портала пространственных данных и Единой электронной картографической основы».
25. «Составление заявки в Федеральный портал пространственных данных на предоставление пространственных данных»

*Вопросы к самоконтролю:*

1. Виды и особенности ведения государственных фондов пространственных данных: федеральный фонд, ведомственные фонды, региональные фонды.
2. Фонд пространственных данных обороны.
3. Порядок и способы предоставления пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных.
4. Федеральный портал пространственных данных и региональные порталы пространственных данных.
5. Единая электронная картографическая основа.
6. Порядок сдачи отчетных материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий в ответственные организации.

### **Задание к дифференцированному зачету по МДК 01.02 Выполнение топографических съемок и оформление их результатов.**

Задание №1. «Вычислительная обработка разомкнутых теодолитных ходов, построение плана теодолитного хода».

Обработка журнала измерения углов и линий. Порядок вычисления координат. Составление плана.

Задание №2. «Вычислительная обработка замкнутых теодолитных ходов, построение плана теодолитной съемки и определения площадей».

Обработка журнала измерения углов и линий. Порядок вычисления координат пунктов съемочного обоснования. Составление плана участка местности по абрисам. Определение площадей контуров ситуации.

Задание №3. «Вычислительная обработка и построение продольного профиля трассы по результатам геометрического нивелирования».

Обработка ведомости технического нивелирования. Порядок вычисления отметок точек. Построение продольного и поперечных профилей трассы. Нанесение проектной линии. Определение проектных уклонов, отметок. Вычисление рабочих отметок.

Задание №4. «Вычислительная обработка и построение топографического плана по результатам тахеометрической съемки».

Обработка журнала. Вычисление координат и высот пунктов съемочного обоснования. Вычисление высот пикетов, Составление плана.

Задание №5. «Уравнивание центральной системы триангуляции 2 разряда».

Решение треугольников центральной системы. Вычисление свободного члена базисного уравнения. Вычисление координат пунктов.

Задание №6. «Нивелирование поверхности по квадратам» и «Проектирование вертикальной планировки».

Вычислительная обработка полевой схемы. Построение топографического плана участка местности по результатам нивелирования, отображение рельефа горизонталями. Составление проекта вертикальной планировки и картограммы земляных работ горизонтальной площадки с учетом баланса земляных масс.

Задание №7. «Геодезическая подготовка данных для перенесения проекта сооружения на местность».

Обработка журнала, вычисление координат пунктов съёмочного обоснования. Составление разбивочного чертежа. Определение координат отдельных пунктов линейными, угловыми, полярными засечками.

### **Учебная практика раздела 1**

#### **Виды работ**

Прокладывание теодолитных и высотных ходов. Уравнивание теодолитного хода. Составление плана теодолитного хода. Уравнивание высотного хода. Составление схем высотного хода.

Прокладывание нивелирного хода II класса. Выполнение поверок. Камеральная обработка материалов нивелирования II класса. Составление схемы нивелирного хода. Оформление отчета.

### **Учебная практика раздела № 2**

**Виды работ**

Создание планово – высотное обоснования: Обработка результатов измерений.

Составление плана теодолитного хода. Оформление отчета. Тахеометрическая съёмка:

Обработки журналов тахеометрической съёмки. Вычисление координат и высот съёмочных пикетов. Составление топографического плана. Оформление отчета.

Нивелирование IV класса: Камеральная обработка материалов нивелирования IV класса.

Составление схемы нивелирного хода. Оформление отчета.

**3. Тестовое задание для дифференцированного зачета по учебной практике:**

Прибор, используемый для измерения горизонтальных и вертикальных углов называется:

- А) нивелиром;
- В) тахеометром;
- С) дальномером;
- Д) теодолитом;**
- Е) мензулой.

Для установки теодолитов на местности используют:

- А) столы;
- В) штативы;**
- С) подставки;
- Д) уровень;
- Е) башмаки.

Принцип измерения горизонтального угла следующий :

А) Вершине А измеряемого угла ВАС устанавливают нивелир, круг с делениями прибора располагают горизонтально т.е. параллельно уровенной поверхности, его центр совмещают с точкой А, проекции на направлении АВ и АС, угол между которыми измеряют, пересекут шкалу круга прибора по отсчетам В и С. Разность этих отсчетов дает искомый угол;

**В) Вершине А измеряемого угла ВАС устанавливают теодолит, круг с делениями прибора располагают горизонтально т.е. параллельно уровенной поверхности, его центр совмещают с точкой А, проекции на направлении АВ и АС, угол между которыми измеряют, пересекут шкалу круга прибора по отсчетам В и С. Разность этих отсчетов дает искомый угол;**

С) Вершине А измеряемого угла ВАС устанавливают угольник, круг с делениями прибора располагают горизонтально т.е. параллельно уровенной поверхности, его центр совмещают с точкой А, проекции на направлении АВ и АС, угол между которыми измеряют, пересекут шкалу круга прибора по отсчетам В и С. Разность этих отсчетов дает искомый угол;

Д) Вершине А измеряемого угла ВАС устанавливают дальномер, круг с делениями прибора располагают горизонтально т.е. параллельно уровенной поверхности, его центр совмещают с точкой А, проекции на направлении АВ и АС, угол между которыми измеряют, пересекут шкалу круга прибора по отсчетам В и С. Разность этих отсчетов дает искомый угол;

Е) Вершине А измеряемого угла ВАС устанавливают нивелир, круг с делениями прибора располагают горизонтально т.е. параллельно уровенной поверхности, его центр совмещают с точкой А, проекции на направлении АВ и АС, угол между которыми измеряют, пересекут шкалу круга прибора по отсчетам В и С. Разность этих отсчетов дает искомый угол;

Принципиальная схема устройства теодолитов следующие :

- А) три подъемных винта, алидада, штатив, рейка, экер;
- В) три подъемных винта, лимб, алидада, оси;
- С) подставка, зрительная труба, уровень ;
- Д) подставка, зрительная труба, экер, колышки;
- Е) правильный ответ В и С.**

Зрительная труба в геодезических приборах предназначены::

- А) для получения угломерного отсчета;
- В) для визирования на удаленные предметы;**
- С) для приведения частей или осей прибора горизонтальное или отвесное положение;
- Д) для отсчитывания делений лимба теодолита;
- Е) основанием теодолита и предназначена для приведения вертикальной оси вращения теодолита в отвесное положения.

Уровни в геодезических приборах служат:

- А) для получения угломерного отсчета;
- В) для визирования на удаленные предметы;
- С) для приведения частей или осей прибора** горизонтальное или отвесное положение;
- Д) для отсчитывания делений лимба теодолита;
- Е) основанием теодолита и предназначена для приведения вертикальной оси вращения теодолита в отвесное положения.

Лимб и алидада теодолита предназначены::

- А) для получения угломерного отсчета;**
- В) для визирования на удаленные предметы;
- С) для приведения частей или осей прибора горизонтальное или отвесное положение;
- Д) для отсчитывания делений лимба теодолита;
- Е) основанием теодолита и предназначена для приведения вертикальной оси вращения теодолита в отвесное положения.

Лимб теодолита представляет:

- А) горизонтальный и вертикальный круг** с делениями градусной или градусовой градуировки;
- В) устройство, которое фиксирует положение подвижной визирной коллимационной плоскости трубы;
- С) устройство, для визирования на удаленные предметы;
- Д) устройство, для приведения частей или осей прибора горизонтальное или отвесное положение;

Алидада теодолита служит:

- А) для фиксации положение подвижной визирной** коллимационной плоскости трубы и для производства отсчета по лимбу с высокой точностью ;
- В) для измерения расстояний по нитяному дальномеру и для визирования на удаленные предметы;
- С) для перемещения двояковогнутой фокусирующей линзы зрительной трубы;
- Д) для приведения с помощью подъемных винтов вертикальную ось теодолита в отвесное положение;
- Е) основанием теодолита и позволяет получать мнимое и увеличенное изображения.

Отсчетные устройства теодолита предназначены:

- А) для получения линейного отсчета;
- В) для визирования на удаленные предметы;
- С) для приведения частей или осей прибора горизонтальное или отвесное положение;
- Д) для отсчитывания делений лимба теодолита;**
- Е) основанием теодолита и предназначена для приведения вертикальной оси вращения теодолита в отвесное положения.

Подставка теодолита с подъемными винтами служат:

- А) для получения угломерного отсчета;
- В) для визирования на удаленные предметы;
- С) для приведения частей или осей прибора горизонтальное или отвесное положение;
- Д) для отсчитывания делений лимба теодолита;
- Е) основанием теодолита и предназначена для приведения вертикальной оси вращения теодолита в отвесное положения.**

Кремальера теодолита служит:

- А) для фиксации положение подвижной визирной коллимационной плоскости трубы и для производства отсчета по лимбу с высокой точностью ;
- В) для измерения расстояний по нитяному дальномеру и для визирования на удаленные предметы;
- С) для перемещения двояковогнутой фокусирующей линзы зрительной трубы;
- Д) для приведения с помощью подъемных винтов вертикальную ось теодолита в отвесное положение;
- Е) основанием теодолита и позволяет получать мнимое и увеличенное изображения.

В процессе проверок теодолита удостоверяются :

- А) в правильном закреплении теодолита в штатив;
- В) в правильном взаимном положении осей прибора;**
- С) в правильном расположении прибора на местности;
- Д) в правильном взятии отсчетов по микроскопу;
- Е) в правильном хранении прибора;

Первая проверка теодолита :

- А) Ось цилиндрического уровня горизонтального круга должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;**
- В) Визирная ось трубы должна быть перпендикулярна оси вращения трубы;
- С) Ось вращения трубы должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;
- Д) Вертикальная нить сетки зрительной трубы должна быть перпендикулярно оси её вращения;
- Е) компенсатор вертикального круга должен обеспечить неизменный отсчет по вертикальному кругу, при наклонах вертикальной оси теодолита в пределах  $\pm 2'$

Вторая проверка теодолита:

- А) Ось цилиндрического уровня горизонтального круга должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;
- В) Визирная ось трубы должна быть перпендикулярна оси вращения трубы;**
- С) Ось вращения трубы должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;
- Д) Вертикальная ось сетки зрительной трубы должна быть перпендикулярно оси её вращения;
- Е) компенсатор вертикального круга должен обеспечить неизменный отсчет по вертикальному кругу, при наклонах вертикальной оси теодолита в пределах  $\pm 2'$ .

Третья проверка теодолита:

- А) Ось цилиндрического уровня горизонтального круга должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;
- В) Визирная ось трубы должна быть перпендикулярна оси вращения трубы;
- С) Ось вращения трубы должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;**
- Д) Вертикальная ось сетки зрительной трубы должна быть перпендикулярно оси её вращения;
- Е) компенсатор вертикального круга должен обеспечить неизменный отсчет по вертикальному кругу, при наклонах вертикальной оси теодолита в пределах  $\pm 2'$ .

Четвертая поверка теодолита:

- А) Ось цилиндрического уровня горизонтального круга должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;
- В) Визирная ось трубы должна быть перпендикулярна оси вращения трубы;
- С) Ось вращения трубы должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;
- Д) Вертикальная нить сетки зрительной трубы должна быть перпендикулярно оси её вращения;**
- Е) компенсатор вертикального круга должен обеспечить неизменный отсчет по вертикальному кругу, при наклонах вертикальной оси теодолита в пределах  $\pm 2'$ .

Поверка теодолита с индексами К:

- А) Ось цилиндрического уровня горизонтального круга должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;
- В) Визирная ось трубы должна быть перпендикулярна оси вращения трубы;
- С) Ось вращения трубы должна быть перпендикулярна оси вращения прибора;
- Д) Вертикальная ось сетки зрительной трубы должна быть перпендикулярно оси её вращения;
- Е) компенсатор вертикального круга должен обеспечить неизменный отсчет по вертикальному кругу, при наклонах вертикальной оси теодолита в пределах  $\pm 2'$ .**

Место нуля это:

- А) отсчет по вертикальному кругу, соответствующий горизонтальному положению визирной оси и уровня при алидаде в нуль-пункте;
- В) отсчет по горизонтальному кругу, соответствующий горизонтальному положению визирной оси и уровня при алидаде в нуль-пункте;
- С) горизонтальность отчетного индекса у теодолитов с компенсатором при вертикальном круге;
- Д) ответ А и С;**
- Е) ответ В и С;

Место нуля при работе теодолитом ЗТЗ0 вычисляют:

$$\begin{aligned}
 MO &= (\Pi + Л) / 2; \\
 \mathbf{MO} &= (\mathbf{\Pi + Л + 180^0}) / 2; \\
 MO &= (Л - \Pi - 180^0) / 2; \\
 MO &= (Л - \Pi) / 2; \\
 MO &= (\Pi - Л) / 2;
 \end{aligned}$$

Место нуля при работе теодолитом ЗТ5КП вычисляют:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{MO} &= (\mathbf{\Pi + Л}) / 2; \\
 MO &= (\Pi + Л + 180^0) / 2; \\
 MO &= (Л - \Pi - 180^0) / 2;
 \end{aligned}$$

$$MO=(Л-П)/2;$$

$$MO=(П-Л)/2;$$

Для автономного определения истинных азимутов направлений применяют:

А) кодовые теодолиты;

**В) гиротеодолиты;**

С) теодолиты 3Т30;

Д) теодолиты 3Т5КП;

Е) теодолиты 2Т30.

Для автоматизаций процесса измерения углов применяют:

А) гидравлические теодолиты;

В) аэродинамические теодолиты;

**С) кодовые теодолиты;**

Д) теодолиты 3Т5КП

Д) теодолиты 3Т5КП;

Е) теодолиты 2Т30КП.

Лазерный теодолит конструктивно характерен тем, что обычном теодолите:

А) зрительная труба заменена визирной осью;

**В) зрительная труба заменена лазерным излучателем;**

С) зрительная труба заменена лазерной оптической осью;

Д) зрительная труба заменена геометрической осью;

Е) алидада заменена лазерным лучом.

Лазерные геодезические приборы конструируют таким образом чтобы;

А) лазер был установлен параллельно визирной оси;

В) лазер был установлен вертикально визирной оси;

С) лазерный пучок направлялся через зрительную трубу прибора;

**Д) ответ А и С;**

Е) ответ В и С;

Проверками лазерных теодолитов определяют соответствие;

А) геометрических условий взаимного положения всех частей прибора;

В) взаимного положения визирных осей и вертикальной оси прибора;

С) взаимного положения зрительной трубы, излучателя и других частей прибора;

**Д) ответ А и С;**

Е) ответ В и С.

## **Производственная практика**

### **Виды работ**

1. Полевые инженерно – геодезические работы

2.Кадастровая съемка, составление межевого плана.

**4.Тестовое задание для дифференцированного зачета по производственной практике:**

**5.Вопросы к экзамену по ПМ. 01 Подготовка, планирование и выполнение полевых и камеральных работ по инженерно-геодезическим изысканиям**

1. «Топографические планы и карты.
2. Измерения на топографической карте».
3. Определение номенклатуры карты по географическим координатам.
4. Определение географических и прямоугольных координат точек на карте.
5. Измерение углов и линий на карте (плане).
6. Измерение румбов, дирекционных углов и азимутов линий.
7. Определение высот точек и превышений между точками по горизонталям.
8. Вычисление уклонов линий.
9. Построение профиля по заданному на карте направлению.
10. Вычисление площадей участков по графическим координатам.
  
11. «Устройство и поверки теодолитов».
12. Принципиальная схема устройства теодолитов. Поверки и юстировки теодолита.
  
- 13 «Устройство и поверки нивелиров».
14. Принципиальная схема устройства нивелиров.
15. Поверки и юстировки нивелиров.
  
16. «Теория ошибок».
17. Виды ошибок.
18. Свойства случайных ошибок.
19. Критерии оценки точности результатов измерений: равноточных и неравноточных.
  
- 20 «Спутниковые методы определения координат».
- 21 Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС.
22. Выбор метода позиционирования и аппаратуры.
- 23 Режимы спутниковых измерений.
24. Обработка и уравнивание спутниковой геодезической сети.
25. Обработка результатов наблюдений, вычисление координат объектов.
26. Калибровка полученных координат в систему координат, принятую при производстве земельно-кадастровых работ.
27. Составление схемы геодезического обоснования и технического отчета.

### **1.1.1 Примерные вопросы к экзамену по модулю**

#### **Примерные вопросы к экзамену квалификационному (ОК 01, 02, 04, 05, 09)**

- 1 Предмет, задачи и методы геодезии.
- 2 История развития геодезии.
- 3 Основные понятия о форме и размерах Земли.
- 4 Уровенная поверхность. Геоид. Сфероид. Общеземной референц-эллипсоид Красовского.
- 5 Искажение горизонтальных расстояний и высот из-за кривизны уровенной поверхности.
- 6 Системы координат: астрономические, геодезические, географические.
- 7 Система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера.
- 8 Планы и карты, различия между ними. Профили и разрезы местности.
- 9 Масштабы: численный, линейный, поперечный, переводной.
- 10 Предельная точность масштаба.
- 11 Разграфка и номенклатура топографических карт.
- 12 Математическая основа карты: картографическая рамка и километровая сетка.

- 13 Рельеф и его основные формы.
- 14 Способы изображения рельефа на карте, метод горизонталей с числовыми отметками.
- 15 Сечение рельефа. Заложение, крутизна ската и зависимость между ними. Масштаб заложения.
- 16 Характерные точки и линии рельефа.
- 17 Линейное интерполирование при нанесении горизонталей.
- 18 Понятие об условных знаках и изображении с их помощью ситуации и рельефа на картах и планах.
- 19 Сущность ориентирования линий на местности и карте, исходные направления.
- 20 Азимуты: астрономические, магнитные и дирекционные углы.
- 21 Склонение магнитной стрелки и сближение меридианов, румбы.
- 22 Прямая и обратная геодезические задачи в системе прямоугольных координат.
- 23 Задачи, решаемые по топографической карте.
- 24 Общие сведения об автоматизации измерений при сборе метрологической информации о местности с топографических карт и планов.
- 25 Виды геодезических работ.
- 26 Съёмки: горизонтальная, вертикальная, топографическая; основные принципы и методы их ведения.
- 27 Представление результатов съёмки в виде цифровой модели местности.
- 28 Классификация геодезических сетей: государственных, сгущения и съёмочных; плановых и высотных.
- 29 Понятие о методах определения координат плановых сетей: спутниковых, триангуляции, трилатерации и полигонометрии.
- 30 Закрепление и обозначение на местности пунктов геодезических сетей: центры, знаки, марки, реперы.
- 31 Понятие об измерениях, измерения прямые и косвенные.
- 32 Случайные, систематические и грубые ошибки измерений. Свойства случайных ошибок.
- 33 Средняя квадратическая ошибка измерений, предельная ошибка.
- 34 Линейные измерения.
- 35 Приборы для измерения расстояний непосредственным способом.
- 36 Измерение расстояний непосредственным способом.
- 37 Компарирование мерных приборов и контроль качества измерений.
- 38 Принципы измерения расстояний дальномерами. Устройство зрительной трубы и нитяной дальномер. Измерение расстояний нитяным дальномером.
- 39 Измерение углов. Геометрическая схема измерения горизонтального угла.
- 40 Теодолит, его устройство: горизонтальный и вертикальный круги, штриховой и шкаловый микрометры, уровни цилиндрический и круглый, подставка, система винтов. Соотношения между основными осями и плоскостями теодолита, его основные поверки.
- 41 Способы измерения горизонтального угла: приемов, повторений и круговых приемов.
- 42 Вертикальный угол и зенитное расстояние. Теория вертикального круга. Место нуля вертикального круга и его определение. Измерение вертикальных углов.
- 43 Сущность и виды нивелирования. Геометрическое нивелирование. Нивелирование вперед и из середины. Нивелирование с целью передачи высотной отметки, виды нивелирных ходов.
- 44 Классификация нивелиров по ГОСТ. Устройство нивелиров и реек. Поверки нивелиров с уровнем и с компенсатором.
- 45 Техническое нивелирование.
- 46 Продольное нивелирование трассы с целью построения профиля.

- 47 Обработка журнала технического нивелирования, построение продольного профиля и проектной линии.
- 48 Нивелирование поверхности. Назначение и способы.
- 49 Нивелирование по квадратам: полевые работы, обработка журнала технического нивелирования и составление плана.
- 50 Тригонометрическое нивелирование. Сущность, формулы для определения превышений и таблицы. Учет поправок за кривизну Земли и вертикальную рефракцию.
- 51 Теодолитная съемка. Сущность и область применения теодолитной съемки. Съемочное обоснование.
- 52 Теодолитные ходы и их виды. Этапы полевых работ при проложении ходов: закрепление точек, привязка, линейные и угловые измерения.
- 53 Тахеометрическая съемка. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке.
- 55 Создание съемочного обоснования путем проложения тахеометрического хода.
- 56 Съемка подробностей, полевой журнал и составление абриса. Особенности съемки в масштабе 1:500.
- 57 Камеральная обработка результатов полевых измерений. Составление и оформление плана. Особенности съемки при использовании картографических столиков и при работе с электронными тахеометрами.
- 58 Триангуляция и засечки при построении съемочных сетей. Сущность метода триангуляции, полевые и камеральные работы при определении координат точек съемочной сети. Прямая угловая засечка, формулы Юнга и Гаусса.
- 59 Обратная геодезическая засечка, способы ее решения, случаи неопределенности при определении координат, контроль.

### **Примерные задания к экзамену по модулю (ПК 1.1-1.6)**

#### **Задание 1**

1. Определить, какой длины будет на плане, составленном в масштабе 1:500, линия, длина которой на местности  $L=30$  м.
2. Вычислить площадь полигона по пунктам с известными прямоугольными координатами, по результатам вычислений заполнить ведомость.
3. Произвести поверку и юстировку электронного тахеометра.
4. Измерить горизонтальный угол между точками 1 и 3 способом приемов, с помощью теодолита, данные измерений занести в журнал.

#### **Задание 2**

1. Пользуясь линейным масштабом, определить на топографическом плане или карте длину отрезка, соответствующую измеренному расстоянию линии на местности.
2. Вычислить площадь полигона по пунктам с известными прямоугольными координатами, по результатам вычислений заполнить ведомость.
3. Произвести поверку и юстировку электронного нивелира.
4. Определить вертикальный угол с помощью теодолита, обработать результаты измерений, данные занести в журнал.

**Критерии оценки качества знаний, умений и сформированности компетенций студентов по профессиональному модулю**

Положительное решение квалификационной комиссии предполагает: полный ответ студента на один теоретический вопрос, выполнение практического задания и положительные отзывы руководителей практик.

По итогам экзамена квалификационного выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Оценка «5» (отлично)** выставляется, если студент показывает:

- глубокие осознанные знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, конкретными знаниями и умениями;
- умения правильно, без ошибок выполнять практическое задание;
- результаты прохождения промежуточной аттестации по учебной и производственной практикам профессионального модуля должны быть не ниже «хорошо».

Таким образом, прослеживается сформированность соответствующих компетенций, т.к. ответ полный, доказательный, четкий, грамотный.

**Оценка «4» (хорошо)** выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает отдельные незначительные неточности в формулировках, определениях и т.п.;
- умения выполнять практическое задание, но допускает отдельные незначительные ошибки;
- результаты прохождения промежуточной аттестации по учебной и производственной практикам профессионального модуля должны быть не ниже «удовлетворительно».

В целом ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, т.е. прослеживается сформированность соответствующих компетенций.

**Оценка «3» (удовлетворительно)** выставляется, если студент показывает:

- знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает ошибки;
- умения частично выполнять практическое задание;
- результаты прохождения промежуточной аттестации по учебной и производственной практикам профессионального модуля должны быть не ниже «удовлетворительно».

В целом прослеживается сформированность соответствующих компетенций, однако ответ недостаточно последователен, доказателен, грамотен.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)** выставляется, если студент не показывает:

- знания по теоретическому вопросу, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе;
- умения выполнять практическое задание;
- результаты прохождения промежуточной аттестации по учебной и производственной практикам профессионального модуля «неудовлетворительно».

Таким образом, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки, т.е. компетенции не сформированы

### 3. Информационное обеспечение обучения.

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### 3.1. Основные печатные издания

1. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко ; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 196 с.
2. Гиршберг, М. А. Геодезия : учебник / М.А. Гиршберг. - Изд. стереротип. – Москва : ИНФРА-М, 2018. - 384 с.
3. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 243 с.
4. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Текст] : учебник / А. П. Гук, Г. Конечный. - Новосибирск : СГУГиТ, 2018. - 248 с.

##### 3.2. Основные электронные издания

1. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ : учебник / В.В. Авакян. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 616 с. - ISBN 978-5-9729-0309-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053281> (дата обращения: 05.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Дуюнов, П. К. Инженерная геодезия : учебное пособие для СПО / П. К. Дуюнов, О. Н. Поздышева. — Саратов : Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-1224-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106823> (дата обращения: 18.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. 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> (дата обращения: 28.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. 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> (дата обращения: 17.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

##### 3.3. Дополнительные источники

1. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 N 431-ФЗ (Одобен Советом Федерации 25 декабря 2015 года)

2. Министерство экономического развития Российской Федерации приказ от 29 марта 2017 года N 138 «Об установлении структуры государственной геодезической сети и требований к созданию государственной геодезической сети, включая требования к геодезическим пунктам»

3. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>

4. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com>

5. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>

6. Уставич, Г.А. Геодезия. В 2-х кн. Кн.2 [Текст]: учебник для вузов /Г.А. Уставич. - Новосибирск: СГГА, 2014. – 536 с.

7. Несмеянова, Ю.Б. Геодезия : лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 54 с.