

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. НАХОДКЕ  
(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВВГУ» В Г. НАХОДКЕ)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МДК.01.01 Выполнение полевых и камеральных работ по созданию  
геодезических сетей специального назначения  
по специальности 21.02.19 Землеустройство**

Форма обучения: заочная

Находка 2025

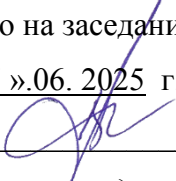
Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 21.02.19 Землеустройство (утв. приказом Минпросвещения России от 18.05.2022 N 339) (для вариативного модуля – рабочая программа профессионального модуля разработана с целью формирования дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения лучшей подготовки выпускников и возможности продолжения ими образования, в рамках вариативной части программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.19 Землеустройство, с учетом требований ФГОС (утв. приказом Минпросвещения России от 18.05.2022 N 339)).

Разработчик: Баклицкая Т.Л., преподаватель 1 категории.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 11 от «27».06.2025 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ Куликова В.В.

  
*подпись*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Область применения программы

Учебная дисциплина МДК.01.01 «Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей специального назначения» является обязательной частью общепрофессиональных дисциплин основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.19 Землеустройство.

### 1.2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина МДК 01.01. «Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей специального назначения» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по видам деятельности ФГОС СПО по специальности 21.02.19 Землеустройство.

### 1.3 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	24
в т.ч. в форме практической подготовки	14
в т. ч.: теоретическое обучение	6
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения предмета у обучающихся должны быть сформированы личностные, метапредметные и предметные результаты.

### Личностные результаты

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся личностных результатов:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- осознание духовных ценностей российского народа;
- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде

Учитывая специфику предмета «Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей специального назначения»

Личностные результаты: МДК 01.01. «Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей специального назначения» ЛР 13-23:

**В рамках программы учебной дисциплины осуществляется формирование личностных результатов реализации программы воспитания по специальности:**

ЛР3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих

ЛР8. Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства

ЛР13. Демонстрирующий готовность и способность вести с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности

ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

ЛР15. Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем

ЛР 16 Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности

ЛР 17 Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии

ЛР 18 Выражающий активную гражданскую позицию, участвующий в формировании условий для успешного развития потенциала молодежи в интересах социально-экономического, общественно-политического и культурного развития региона

**Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:**

- готовность к жизненному и личностному самоопределению;
- знание моральных норм, умение выделить нравственный аспект поведения;
- уметь соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, а также ориентироваться в социальных ролях и межличностных отношениях.

**Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:**

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;

- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

### **Метапредметные результаты**

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся метапредметных результатов:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.

**Учитывая специфику предмета «Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей специального назначения» метапредметные результаты в программе конкретизированы как:**

M1 умение вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств;

M2 формирование и развитие по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов;

M3 умение определять геодезические и картографические понятия, классифицировать, выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы.

**Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:**

1. Регулятивные универсальные учебные действия
  - самостоятельно формулировать цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что они достигнуты;
  - оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
  - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
  - оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
  - выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
  - организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
  - сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## 2. Познавательные универсальные учебные действия

- искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе осуществлять и формулировать на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;
- спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную учитывая ресурсные ограничения и ограничения со стороны других участников;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## 3. Коммуникативные универсальные учебные действия

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (внутри образовательной организации и за её пределами), подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т. д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации до наступления их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:**

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария;
- наличие представлений как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

### **Предметные результаты**

#### **Требования к предметным результатам освоения базового/углубленного курса:**

ПК.1.1 Проектирование геодезических сетей: разработки рабочего проекта развития опорных геодезических сетей и составления программы наблюдений на точках опорных геодезических сетей и знать требования к созданию геодезических сетей.

ПК.1.2. Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения

ПК.1.3 Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей  
Уметь обследовать пункты геодезических сетей и знать нормативные правовые акты,

регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей.

ПК.1.4 Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.

ПК.1.5 Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов. Иметь навыки полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей; локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов.

ПК.1.6 Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли. Уметь выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения

ПК.1.7 Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений; предварительную обработку и оценку точности результатов полевых измерений; обработки геодезических опорных сетей с помощью компьютерных технологий.

ПК.1.8 Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

ПК.2.1 Создавать планово-высотное съемочное обоснование с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.

ПК.4.5 Уметь составлять проект производства геодезических работ в строительстве  
Знания: назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения

ПК.4.6 Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации.

ПК.4.7 Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительного- монтажных работ



## Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. МДК.01.01 Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения</b>			
<b>Раздел 1.1 Сущность и развитие ГГС</b>			
<b>Тема 1.1. 1 Сущность и развитие ГГС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.1, ПК4.5-ПК4.7 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 08, ОК 09 3 ЛР 3, ЛР 8, ЛР 13- ЛР 18, МР01,02,03
	Введение. Понятие о формах и размерах Земли. Содержание учебного материала: Геодезические и картографические работы. История развития геодезических и картографических работ в России.		
	Нормативные правовые акты, распорядительные и нормативные материалы по проектированию и производству Государственной геодезической сети (ГГС). Государственная геодезическая сеть и ее структура, государственная нивелирная сеть и ее структура.		
	Геодезические сети специального назначения, в том числе сети дифференциальных геодезических станций для обеспечения выполнения геодезических работ при осуществлении градостроительной и кадастровой деятельности, землеустройства, недропользования, иной деятельности.		
	Порядок создания и использования геодезических сетей специального назначения. Технический проект. Технический отчет. <i>сооружений на этапах их строительства и последующей эксплуатации</i>		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Практическое занятие «Изучение конструкции, правил закладки и оформления основных типов центров государственной геодезической сети и геодезических сетей специального назначения в зависимости от характеристик грунта»..		
	Практическое занятие : «Схемы построения геодезических сетей специального назначения».		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			

<b>Тема 1.1.2. Тема Системы координат.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.1, ПК4.5-ПК4.7 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 08, ОК 09 3 ЛР 3, ЛР 8, ЛР 13- ЛР 18, МР01,02,03
	Отсчетные поверхности: фигуры Земли. Понятие о геоиде, квазигеоиде, земном эллипсоиде Пространственные системы координат: классификация		
	Система пространственных прямоугольных координат Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера Преобразование координат из одной системы координат в другую		
	Геодезические поверхности: общие понятия, виды Геодезические поверхности: практика применения проекции Гаусса-Крюгера		
	Выбор проекции, современные требования к геодезическим проекциям Редуцирование измерений: Главные геодезические задачи на поверхности эллипсоида		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	Практическое занятие Преобразование геодезических координат при переходе к новому эллипсоиду		
	Практическое занятие Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую.		
<b>Тема 1.1.3 Опорные геодезические сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.1, ПК4.5-ПК4.7 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 08, ОК 09 3 ЛР 3, ЛР 8, ЛР 13- ЛР 18, МР01,02,03
	Понятие о геодезической сети и ее назначении Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей.		
	Государственная плановая геодезическая сеть, методы ее построения. Закрепление пунктов.		
	Государственная нивелирная сеть. Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов. Точность государственных нивелирных сетей разных		
	Геодезические сети сгущения и съёмочные сети. Методы построения и основные характеристики плановых сетей сгущения. Высотная сеть сгущения,		
	Съёмочные сети: плановые и высотные, их точность. Плотность пунктов съёмочной сети. Геодезическая основа проведения кадастровых работ.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	Практическое занятие Методы построения и основные характеристики плановых сетей сгущения. Высотная сеть сгущения, ее точность, методы		

	Практическое занятие Съемочные сети: плановые и высотные, их точность. Плотность пунктов съемочной сети. Геодезическая основа проведения		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 1.1.4. Геодезические приборы и системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.1, ПК4.5-ПК4.7 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 08, ОК 09 3 ЛР 3, ЛР 8, ЛР 13- ЛР 18, МР01,02,03
	Устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; Особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем; Принципы действия и устройство приборов и инструментов для угловых наблюдений и линейных измерений.		
	Принципы действия, устройство и методики поверки приборов для точных наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний Принципы действия, устройство и методики поверки приборов и инструментов для геометрического нивелирования. Метрологические требования к содержанию и эксплуатации топографо-геодезического оборудования.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		
	Практическое занятие. «Изучение устройства и работы точного оптического теодолита типа Т2 (ЗТ2 КП): органы управления, регулировки, визирование, взятие отсчетов по горизонтальному и вертикальному кругам»		
	Практическое занятие «Выполнение основных поверок и юстировок точного оптического теодолита типа Т2 (ЗТ2 КП)»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 1.1.5 Геодезические работы при выносе проекта в натуру</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.1, ПК4.5-ПК4.7 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 08, ОК 09 3 ЛР 3, ЛР 8, ЛР 13- ЛР 18, МР01,02,03
	Государственная геодезическая сеть: классификация, назначение, плотность и точность построения		
	Государственная геодезическая сеть: методы построения плановых геодезических сетей, схемы и методы построения. Схемы и методы построения ГГС. Государственная геодезическая сеть специального назначения		
	Последовательность выполнения работ при создании плановых ГГС, закрепление пунктов		
	Высокоточные приборы Контрольные испытания угломерных приборов Поверки и юстировка угломерных приборов		
	Способы высокоточных угловых измерений Общие сведения о Государственной нивелирной сети (II, III и IV классы) Высокоточные приборы для Государственной нивелирной сети (II, III и IV классы). Поверки приборов		

	для Государственной нивелирной сети Юстировка приборов для Государственной нивелирной сети		
	Закрепление геометрического нивелирования на местности Закрепление геометрического нивелирования на местности Инварные рейки Связующие и промежуточные точки в нивелирных ходах		
	Методика высокоточного нивелирования Источники ошибок высокоточного нивелирования Методы ослабления влияния источников ошибок высокоточного нивелирования Государственная гравиметрическая сеть		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	Практическое занятие Приведение результатов измерений к центрам пунктов. Теория и технологии математической обработки угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте).		
	Практическое занятие «Выполнение программы измерения на пункте горизонтальных направлений точным оптическим теодолитом способом круговых приемов с записью и вычислениями в полевом журнале».		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		
<b>Тема 1.1.6 Построение геодезических сетей сгущения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.1, ПК4.5-ПК4.7 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 08, ОК 09 3 ЛР 3, ЛР 8, ЛР 13- ЛР 18, МР01,02,03
	Теодолиты, применяемые при построении геодезических сетей сгущения. Исследования и поверки теодолитов		
	Способы измерения горизонтальных углов и направлений. Определение элементов приведения направлений к центрам пунктов.		
	Передача координат с вершины знака на землю. Прямая и обратная угловая засечка.		
	Линейная засечка. Линейно-угловая засечка. Лучевой метод определения		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	Способы измерения горизонтальных углов и направлений. Определение		
	Передача координат с вершины знака на землю. Прямая и обратная угловая		
	Линейная засечка. Линейно-угловая засечка. Лучевой метод определения		
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>			
<b>Тема 1.1.7 Нивелирование</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.1, ПК4.5-ПК4.7
	Нормативные правовые акты, регламентирующие производство геодезических измерений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании		

	Методика производства наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний Методика производства геометрического нивелирования		ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 08, ОК 09 3 ЛР 3, ЛР 8, ЛР 13- ЛР 18, МР01,02,03
	Технологии математической обработки полевых наблюдений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	Практическое занятие «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.		
	Практическое занятие «Измерение превышений на станциях II класса с записью и вычислениями в полевом журнале».		
	Практическое занятие «Обработка полевого журнала нивелирования II класса с вычислениями на станциях и подсчетом по секции»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>		
<b>Тема 1.1.8. Спутниковые навигационные системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.1, ПК4.5-ПК4.7 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 08, ОК 09 3 ЛР 3, ЛР 8, ЛР 13- ЛР 18, МР01,02,03
	Современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;		
	Нормативные правовые акты, регламентирующие планирование спутниковых определений координат и высот точек земной поверхности.		
	Принципы действия, устройство и методики поверки приборов для спутниковых определений.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие «Знакомство с конструкцией и методикой измерений навигационных приемников».	1	
	Практическое занятие «Изучение конструкции тахеометров, выполнение измерений углов и расстояний, привязка тахеометра на исходном пункте, обратные засечки для определения координат станций»	1	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
<b>Тема 1.1.9. Камеральная обработка материалов геодезических</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>10</b>	ПК 1.1-ПК 1.6, ПК 2.1, ПК4.5-ПК4.7 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 08, ОК 09
	<b>Нормативные правовые акты, регламентирующие камеральную обработку инженерно-геодезических работ. Алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений</b>		

работ	<b>Технологии и программное обеспечение уравнивания плановых опорных геодезических сетей, нивелирных ходов и их систем, спутниковых определений</b>		3 ЛР 3, ЛР 8, ЛР 13- ЛР 18, МР01,02,03
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие : «Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов параметрическим способом.	2	
	Практическое занятие . «Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом.	2	
	Практическое занятие . «Использование технологии и программного обеспечения уравнивания плановых опорных геодезических сетей, нивелирных ходов и их систем, спутниковых определений	2	
	Практическое занятие «Производство взаимного уравнивание пунктов государственной геодезической сети и новых пунктов съёмочной сети»	2	
	Практическое занятие «Проектирование схемы сети сгущения новых пунктов геодезической съёмочной сети»		
	Практическое занятие «Определение пространственных координат пунктов государственной съёмочной сети»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Консультации</b>	<b>7</b>		
<b>Промежуточная аттестация: тестирование, устный опрос, контрольные работы.</b>	<b>4</b>		
<b>Всего:</b>	<b>24</b>		
<b>В том числе, лекций</b>	<b>6</b>		
<b>В том числе ,практических работ</b>	<b>14</b>		
<b>В том числе, самостоятельная работа обучающихся</b>			

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Картографии»; лабораторий «Геодезии».

Оборудование учебного кабинета: «Картографии»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедийный проектор и/или интерактивная доска;
- чертежные приспособления;
- картографические атласы;
- топографические и тематические карты и планы.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: «Геодезии» :

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедийный проектор и/или интерактивная доска;
- комплект учебных топографических карт;
- рельефные карты и/или макеты местности;
- масштабные линейки;
- геодезические транспортиры и тахеографы;
- чертежные принадлежности и измерители;
- Тахеометры Trimble 3305 DR, Sokkia SET 330RK3-33, нивелиры 3Н5м, Н-3, цифровой нивелир DINI 12, теодолиты Т2, 2Т5К, 4Т30П, нивелирные рейки РН-05, РН-3, телескопическая рейка ТН-14, мерные ленты, рулетки, инварные проволоки, светодальномер СП-3 («Топаз»), линейки контрольные, координатные линейки, БПЛА DJI PHANTOM 2 с цифровой камерой, программное обеспечение, плакаты.

Компьютерный класс, с программным обеспечением AutoCad Civil 3d, ГИС-карта, интерактивная доска с проектором SMART Board SB480iv.

#### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### Основная литература

1. Соловьев А. Н. Основы геодезии и топографии : учебник / Соловьев А. Н.. - Лань, 2020. - 240 с.

2. Вышнепольский, Игорь Самуилович. Черчение : учебник : Среднее профессиональное образование. - ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 400 с.

1. М. А. Гиршберг Геодезия : Учебник .— Нальчик : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021 .— 384 с. — для студентов высших учебных заведений .— ISBN 978-5-16-006351-5 .—<URL: <http://znanium.com/go.php?id=534814>>.

2. Пасько О.А. Практикум по картографии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пасько О.А., Дикин Э.К.— Электрон. текстовые данные.—Томск: Томский политехнический университет, 2021.— 175 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34696>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Макаров К.Н. Инженерная геодезия 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО: Гриф УМО СПО. К.Н.Макаров.- М.:Издательство Юрайт, 2021. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/566D9E84-6E86-4A6D-901D-126AE28F2E86>

4. Кочетова Э.Ф. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кочетова Э.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022.— 153 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15995>

### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра- Инженерия", 2017. — 588 с.

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>. — 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>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 3.2.3 Дополнительные источники

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

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

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

### Нормативные документы

1 Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 27 марта 2019 г. № 130 / СПС «Консультант Плюс».

2 Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ (с изм. от 03.07.2019 № 26-П)

3 Земельный Кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (с изм., и доп., вступившими в силу с 18.03.2023 г.)

4 Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 № 431-ФЗ (с изм. от 03.08.2023 № 342-ФЗ)

5 Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., от 24.07.2023 N 338-ФЗ))

5 Федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ «О геодезии и картографии» (с изм. от 30.12.2021 N 449-ФЗ)).

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	
	Критерии оценки	Методы оценки

<b>Личностные</b>		
<p>ЛР3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих</p> <p>ЛР8. Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства</p> <p>ЛР13. Демонстрирующий готовность и способность вести с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности</p> <p>ЛР15. Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем</p>	<p><b>Тема 1.1. 1</b> <b>Сущность и развитие ГГС</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических занятий;</li> <li>– заданий по учебной и производственной практикам;</li> <li>– заданий для самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Конспект по теме, Тестирование, геодезический диктант, устный опрос, фронтальный письменный опрос эссе, доклады, рефераты оценка составленных презентаций по темам раздела;</p> <p>оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов, заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии обобщение по теме оценка Работа над индивидуальным заданием, беседа оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт</p> <p>Практическое задание.</p>
	<p><b>Тема 1.1.2. Тема Системы координат</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических занятий;</li> <li>– заданий по учебной и производственной практикам;</li> <li>– заданий для самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Конспект по теме тестирование геодезический диктант устный опрос</p>

		<p>фронтальный письменный опрос эссе, доклады, рефераты оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов, заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии обобщение по теме оценка Работа над индивидуальным заданием, беседа оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт Практическое задание. Вычерчивание и оформление плана теодолитной съемки Вычерчивание и оформление плана землепользования (землевладения).</p>
<b>Метапредметные</b>		
<p>М1 умение вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; М2 формирование и развитие по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; М3 умение определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для</p>	<p><b>Тема 1.1.3 Опорные геодезические сети</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для: – практических занятий; – заданий по учебной и производственной практикам; – заданий для самостоятельной работы. Конспект по теме тестирование геодезический диктант устный опрос фронтальный письменный опрос эссе, доклады, рефераты оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы</p>

<p>классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы.</p>		<p>теодолита и нивелира, их ходов, заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии          обобщение по теме          оценка          Работа над индивидуальным заданием, беседа          оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт          Практическое задание.</p>
	<p><b>Тема 1.1.4.          Геодезические приборы и системы</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических занятий;</li> <li>– заданий по учебной и производственной практикам;</li> <li>– заданий для самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Конспект по теме          тестирование          геодезический диктант          устный опрос          фронтальный письменный опрос          эссе, доклады, рефераты          оценка составленных презентаций по темам раздела          оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов,          заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии          обобщение по теме          оценка          Работа над индивидуальным заданием, беседа          оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт          Практическое задание.</p>

<b>Предметные</b>		
<p>ПК.1.1 Проектирование геодезических сетей: разработки рабочего проекта развития опорных геодезических сетей и составления программы наблюдений на точках опорных геодезических сетей, Составление программы угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования, спутниковых определений и знать требования к созданию геодезических сетей.</p> <p>ПК.1.2 Проведение исследования, поверки и юстировки геодезических приборов и систем. Уметь исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы и знать устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем.</p> <p>ПК.1.3 Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей Уметь обследовать пункты геодезических сетей и знать нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей.</p> <p>ПК.1.4 Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических</p>	<p><b>Тема 1.1.5 Геодезические работы при выносе проекта в натуру</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических занятий;</li> <li>– заданий по учебной и производственной практикам;</li> <li>– заданий для самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Конспект по теме тестирование геодезический диктант устный опрос фронтальный письменный опрос эссе, доклады, рефераты оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов, заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии обобщение по теме оценка Работа над индивидуальным заданием, беседа оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт Практическое задание.</p>
		<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических занятий;</li> <li>– заданий по учебной и производственной практикам;</li> <li>– заданий для самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Конспект по теме тестирование геодезический диктант</p>

<p>сетей.  ПК.1.5 Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов. Иметь навыки полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей; локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов.  ПК.1.6 Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли. Уметь выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения  ПК.1.7 Выполнять</p>		<p>устный опрос  фронтальный письменный опрос  эссе, доклады, рефераты  оценка составленных презентаций по темам раздела  оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов,  заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий  рабочая тетрадь по геодезии  обобщение по теме  оценка  Работа над индивидуальным заданием, беседа  оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт  Практическое задание.</p>
<p>первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений;  предварительную обработку и оценку точности результатов полевых измерений;  обработки геодезических опорных сетей с помощью компьютерных технологий.  ПК.1.8 Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.  ПК.2.1 Создавать планово-высотное съемочное обоснование с помощью</p>	<p><b>Тема 1.1.6 Построение геодезических сетей сгущения</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических занятий;</li> <li>– заданий по учебной и производственной практикам;</li> <li>– заданий для самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Конспект по теме  тестирование  геодезический диктант  устный опрос  фронтальный письменный опрос  эссе, доклады, рефераты  оценка составленных презентаций по темам раздела  оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов,  заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий  рабочая тетрадь по геодезии</p>

<p>оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.</p> <p>ПК.2.2 Использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии.</p>		<p>обобщение по теме оценка Работа над индивидуальным заданием, беседа оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт Практическое задание.</p>
<p>ПК.2.3 Выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде</p> <p>ПК.2.4 Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ.</p> <p>ПК.2.5 Собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ.</p> <p>ПК.2.6 Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов, проведению работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и</p>	<p><b>Тема 1.1.7 Нивелирование</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических занятий;</li> <li>– заданий по учебной и производственной практикам;</li> <li>– заданий для самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Конспект по теме тестирование геодезический диктант устный опрос фронтальный письменный опрос эссе, доклады, рефераты оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов, заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии обобщение по теме оценка Работа над индивидуальным заданием, беседа оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт Практическое задание.</p>
	<p><b>Тема 1.1.8. Спутниковые навигационные системы</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических занятий;</li> <li>– заданий по учебной и производственной практикам;</li> <li>– заданий для самостоятельной работы.</li> </ul>

<p>инженерных сооружений.  ПК.4.1 Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства  ПК.4.2 Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства  ПК.4.3 Проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций.  ПК.4.4 Выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку.  ПК.4.5 Уметь составлять проект производства геодезических работ в строительстве Знания: назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения  ПК.4.6 Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации.  ПК.4.7 Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительного- монтажных работ  ПК.4.8 Использовать</p>		<p>тельной работы.  Конспект по теме тестирование геодезический диктант устный опрос фронтальный письменный опрос эссе, доклады, рефераты оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов, заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии обобщение по теме оценка Работа над индивидуальным заданием, беседа оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт  Практическое задание.</p>
	<p><b>Тема 1.1.9.  Камеральная обработка материалов геодезических работ  Технологии и программное обеспечение уравнивания плановых опорных геодезических сетей, нивелирных ходов и их систем, спутниковых определений</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:  – практических занятий;  – заданий по учебной и производственной практикам;  – заданий для самостоятельной работы.  Конспект по теме тестирование геодезический диктант устный опрос фронтальный письменный опрос эссе, доклады, рефераты оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов, заполнение журналов полевых работ, оценка</p>

<p>специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку приборов.</p>		<p>самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии обобщение по теме оценка Работа над индивидуальным заданием, беседа оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт Практическое задание.</p>
---	--	--

<p>ПК.4.9 Вести геодезические наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений.</p>	<p><b>Тема 1.1.9. Технологии и программное обеспечение уравнивания плановых опорных геодезических сетей, нивелирных ходов и их систем, спутниковых определений</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических занятий;</li> <li>– заданий по учебной и производственной практике;</li> <li>– заданий для самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Конспект по теме тестирование геодезический диктант устный опрос фронтальный письменный опрос эссе, доклады, рефераты оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы с задачами о масштабах, схемы работы теодолита и нивелира, их ходов, заполнение журналов полевых работ, оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии обобщение по теме оценка Работа над индивидуальным заданием, беседа оценка лабораторных работ с заполнением учебных карт Практическое задание.</p>
--	--	---

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. НАХОДКЕ**  
**(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВВГУ» В Г. НАХОДКЕ)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебным предметам

**МДК 01.01. «Выполнение полевых и камеральных работ по созданию геодезических сетей  
специального назначения»  
по специальности 21.02.19 Землеустройство**

Форма обучения: очная

Находка 2025

## 1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по программе учебного предмета по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21. 02. 04. Землеустройство,

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по предмету, которая проводится в форме дифференцированного зачёта / экзамена (с использованием оценочного средства - *устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.*)

## 2 Планируемые результаты обучения по предмету, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код результат а обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
ЛЗ	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих
Л8	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства
Л13	Демонстрирующий готовность и способность вести с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
Л15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
Л16	Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности
Л17	Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий
ЛР18	Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии
ЛР 20	Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений
ЛР 24	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства

Код результат а обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
ЛР 27	Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний;
ЛР 30	Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.
М1	умение вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств
М2	формирование и развитие по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов
М3	умение определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы.
ПК.1.1	ПК.1.1 Проектирование геодезических сетей: разработки рабочего проекта развития опорных геодезических сетей и составления программы наблюдений на точках опорных геодезических сетей, Составление программы угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования, спутниковых определений и знать требования к созданию геодезических сетей.
ПК.1.2	Проведение исследования, поверки и юстировки геодезических приборов и систем. Уметь исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы и знать устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем
ПК.1.3	Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей, обследовать пункты геодезических сетей и знать нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей.
ПК.1.4	Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.
ПК.1.5	Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов. Иметь навыки полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей; локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов.
ПК.1.6	Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли, выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения
ПК.1.7	Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений; предварительную обработку и оценку точности результатов полевых измерений
ПК.1.8	Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.
ПК.2.1	Создавать плано-высотное съемочное обоснование с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.

Код результат а обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
ПК.2.2	Использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии.
ПК.2.3	Выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде
ПК.2.4	Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ.
ПК.2.5	Собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ.
ПК.2.6	Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов, проведению работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений.
ПК.4.1	Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства
ПК.4.2	Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства
ПК.4.3	Проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций
ПК.4.4	Выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку
ПК.4.5	Составлять проект производства геодезических работ в строительстве, назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения
ПК.4.6	Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации.
ПК.4.7	Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительного-монтажных работ
ПК.4.8	Использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку приборов.
ПК.4.9	Вести геодезические наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений.

### 3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

#### 3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической и практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. МДК.01.01 Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения</b>				
<b>Тема 1.1.1 Сущность и развитие ГГС</b>	ЛЗ-17	Способность перечислять основные базовые понятия и определения геодезии		
	ЛЗ-18	Способность дать характеристику структуры геодезии и картографии, традиционным и новым методам геодезических исследований		
	М 1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы.		
	ПК 1.1 - ПК1.6	Способность составлять программы угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования, спутниковых определений и знать требования к созданию геодезических сетей.		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Тема 1.1.2. Системы координат</b>	ЛЗ-17	Способность обладать целостным мировоззрением, соответствующим современному уровню развития геодезической науки и общественной практики	Конспект по теме	Устный опрос Самостоятельная работа Лабораторная работа №1 Анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ
	М1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы.	оценка составленных презентаций по темам раздела  демонстрация понятий: картографические проекции, масштабный ряд, разграфка и номенклатура топографических карт и планов; – элементы содержания топографических карт и планов – демонстрация понятий: системы координат и высот, применяемые в геодезии; – обратная геодезические задачи; оценка самостоятельно выполненных заданий  рабочая тетрадь по геодезии	
	ПК1-5	Способность проводить исследования, поверки и юстировки геодезических приборов и систем. Уметь исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы и знать устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем.		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	ПК1.7-1.8	Способность выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений		
<b>Тема 1.1.3 Опорные геодезические сети</b>	ЛЗ-17	Способность, соответствующим современному уровню развития геодезической науки и общественной практики, к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний	Конспект по теме оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь обобщение по теме беседа Практическое задание № 2-3	Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения практических и лабораторных работ; - анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; - Устный опрос Самостоятельная работа Лабораторная работа №2 анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ
	М1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических познательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы		
	П1-5	Способность владеть картографической грамотностью и уметь воспользоваться картой		
	П6-10	Способность использовать различные географические знания в повседневной жизни для объяснения и оценки различных явлений и процессов		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Тема 1.1.4. Геодезические приборы и системы</b>	ЛР3-17	Способность, соответствующим современному уровню развития геодезической науки и общественной практики, к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний		
	М1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы		
	Л3-27	Способность обладать целостным мировоззрением, соответствующим современному уровню развития геодезической науки и общественной практики		
<b>Тема 1.1.5 Геодезические работы при выносе проекта в натуру</b>	Л-18	Способность выражать активную гражданскую позицию, участвовать в	Конспект по теме;	Анализ полученных

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		формировании условий для успешного развития потенциала молодежи в интересах социально-экономического, общественно-политического и культурного развития региона	устный опрос демонстрация понятий: системы координат и высот, применяемые в геодезии; – прямая и обратная геодезические задачи; оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии	знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь обобщение по теме беседа Практическое задание № 2-3
	М1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи,	Конспект по теме; устный опрос демонстрация понятий: системы координат и высот, применяемые в геодезии; – прямая и обратная геодезические задачи; оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии	Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - Анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		строить логическое рассуждение, делать выводы	обобщение по теме беседа Практическое задание № 7-9	выполнения практических и лабораторных работ оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь обобщение по теме беседа Практическое задание № 4-5
	ПК1-2	Способность проведения исследования, поверки и юстировки геодезических приборов и систем		
	ПК1-3	Способность знать нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей.		
	ПК1-7	Способность выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений		
	ПК2.3	Способность выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт		
	П4-6	Способность выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий,		
	ЛР27	Способность к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний;	конспект по теме устный опрос эссе, доклады, рефераты оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы с картами атласа мира, заполнение контурных карт оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь обобщение по теме беседа	Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - оценка умений решать профессиональные задачи в ходе промежуточной аттестации Анализ полученных знаний в процессе и
	М1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы		письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ
	ПК2.4	Способность использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ		оценка составленных презентаций по темам раздела
	ПК2.5	Способность собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ.		оценка работы
	ПК2.6	Способность к соблюдению требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов, проведению работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений		оценка самостоятельно выполненных заданий
	ПК4.7	Способность выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительномонтажных работ		рабочая тетрадь обобщение по теме беседа Практическое задание №6 Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - оценка умений решать профессиональные задачи в ходе промежуточной аттестации
<b>Тема 1.1.6 Построение геодезическ</b>	ЛЗ-27	Способность обладать целостным мировоззрением, соответствующим современному уровню развития	Конспект по теме демонстрация понятий:	Анализ полученных знаний в процессе

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>их сетей сгущения</b>		геодезической науки и общественной практики	картографические проекции, масштабный ряд, разграфка и номенклатура топографических карт и планов; – элементы содержания топографических карт и планов – демонстрация понятий: системы координат и высот, применяемые в геодезии; – прямая и обратная геодезические задачи; оценка	устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ – оценка составленных презентаций по темам раздела – оценка работы самостоятельно выполненных заданий – рабочая тетрадь обобщение по теме – беседа
	М 01-03	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы	ряд, разграфка и номенклатура топографических карт и планов; – элементы содержания топографических карт и планов – демонстрация понятий: системы координат и высот, применяемые в геодезии; – прямая и обратная геодезические задачи; оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии	– проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ – оценка составленных презентаций по темам раздела – оценка работы самостоятельно выполненных заданий – рабочая тетрадь обобщение по теме – беседа
	ПК1-1	Способность к составлению программы угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования,	самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии	Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - оценка
	ПК1-2	Способность к проведению исследования, поверки и юстировки геодезических приборов и систем. Уметь исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы и знать устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем		результатов выполнения практических работ; - оценка умений решать профессиональные задачи в ходе промежуточной аттестации
	ПК1-6	Способность проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		поверхности и недр Земли, выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения		
	ПК1.7	Способность выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений; предварительную обработку и оценку точности результатов полевых измерений		
	ПК1.8	Способность осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов		
<b>Тема 1.1.7 Нивелирование</b>	ЛР27	Способность к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний;	Конспект по теме демонстрация понятий: картографические проекции, масштабный ряд, разграфка и номенклатура топографических карт и планов; – элементы содержания топографических карт и планов – демонстрация понятий: системы координат и высот, применяемые в геодезии; – прямая и	Анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы оценка самостоятельно выполненных заданий
	Л27	Способность выражать активную гражданскую позицию, участвовать в формировании условий для успешного развития потенциала молодежи в интересах социально-экономического, общественно-политического и культурного развития региональных стран и регионов, их различия по уровню социально-экономического развития		
	М1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств;		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы	обратная геодезические задачи; оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии Лабораторная работа беседа Оценка составленных презентаций по темам раздела	рабочая тетрадь обобщение по теме беседа Практическое задание № 7-8 Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - оценка умений решать профессиональные задачи в ходе промежуточной аттестации
	ПК1-1	Способность к составлению программы угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования,	оценка работы оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь полевых измерений обобщение по теме беседа	
	ПК1-2	Способность к проведению исследования, поверки и юстировки геодезических приборов и систем. Уметь исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы и знать устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем	демонстрация понятий: картографические проекции, масштабный ряд, разграфка и номенклатура топографических карт и планов; – элементы содержания топографических карт и планов – демонстрация понятий: системы координат и высот,	Анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ оценка составленных презентаций по темам раздела
	ПК1-6	Способность проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли, выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения	применяемые в геодезии; – прямая и	оценка работы оценка самостоятельно
	ПК1.7	Способность выполнять первичную математическую обработку результатов полевых		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений; предварительную обработку и оценку точности результатов полевых измерений	обратная геодезические задачи; оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии	выполненных заданий рабочая тетрадь обобщение по теме беседа Практическое задание № 9-10 Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - оценка умений решать профессиональные задачи в ходе промежуточной аттестации
	ПК1.8	Способность осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов		
<b>Тема 1.1.7 Нивелирование</b>	ЛР27	Способность к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний;	Конспект по теме демонстрация понятий: картографические проекции, масштабный ряд, разграфка и номенклатура топографических карт и планов; элементы содержания топографических карт и планов – демонстрация	Анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ оценка составленных
	М1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов;		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы	понятий: системы координат и высот, применяемые в геодезии	презентаций по темам раздела оценка работы оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь обобщение по теме беседа Практическое задание № 11-12
	ПК1.2	Способность проводить исследования, поверки и юстировки геодезических приборов и систем. Уметь исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы и знать устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем		
	ПК1.3	Способность выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей, обследовать пункты геодезических сетей и знать нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей.		
	ПК1.6	Способность проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли, выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения		
	ПК1.7	Способность выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений		
	ПК1.8	Способность осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Тема 1.1.8. Спутниковые навигационные системы</b>	Л17	Способность ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий	Конспект по теме демонстрация понятий: картографические проекции, масштабный ряд, разграфка и номенклатура топографических карт и планов; – элементы содержания топографических карт и планов – демонстрация понятий: системы координат и высот, применяемые в геодезии; – прямая и обратная геодезические задачи; оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии Лабораторная работа беседа Практическое задание № 12	Анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь обобщение по теме беседа Практическое задание № 12-13 Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - оценка умений решать профессиональные задачи в ходе
	М1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы		
	ПК1.2	Способность проводить исследования, поверки и юстировки геодезических приборов и систем. Уметь исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы и знать устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем	Практическое задание № 13-14	
	ПК1.3	Способность выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей, обследовать пункты геодезических сетей и знать нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей.		промежуточной аттестации
	ПК1.6	Способность проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли, выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения		
	ПК1.7	Способность выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений		
	ПК1.8	Способность осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов		
<b>Тема 1.1.9. Камеральная обработка материалов геодезических работ Технологии и программное обеспечение уравнивания плановых опорных геодезических сетей, нивелирных ходов и их систем, спутниковых определений</b>	Л3-15	Способность обладать целостным мировоззрением, соответствующим современному уровню развития геодезической науки и общественной практики	Конспект по теме демонстрация понятий: картографические проекции, масштабный ряд, разграфка и номенклатура топографических карт и планов; – элементы содержания топографических карт и планов – демонстрация понятий: системы координат и высот, применяемые в геодезии; – прямая и обратная геодезические задачи;	Анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса, выполнения тестов; – проверка качества оформления и выполнения практических и лабораторных работ оценка составленных презентаций по темам раздела оценка работы оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь обобщение по теме
	М1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	ПК1.4	Способность использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.	оценка самостоятельно выполненных заданий рабочая тетрадь по геодезии Лабораторная работа беседа Практическое задание № 15	беседа Практическое задание № 14-16 Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - оценка умений решать профессиональные задачи в ходе промежуточной аттестации
	ПК2.2	Способность к использованию современных технологий получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии.		
	ПК2.6	Способность к соблюдению требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов, проведению работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений		
	ПК4.5	Способность составлять проект производства геодезических работ в строительстве, назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения		
	М 1-3	Способность вести самостоятельный поиск геодезической информации, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств; способность формировать и развивать по средствам геодезических знаний познавательных интересов,		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		интеллектуальных и творческих результатов; способность определять геодезические и картографические понятия, классифицировать выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы		
	ПК1.4	Способность использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.		
	ПК2.2	Способность к использованию современных технологий получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии.		
	ПК2.6	Способность к соблюдению требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов, проведению работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений		
	ПК4.5			

- 2 - для формулировки показателей использовать положения Таксономии Блума.  
3 - Однотипные оценочные средства нумеруются, н-р: «Тест №2», «Контрольная работа №4».  
4 - Примеры всех оценочных средств должны быть представлены в разделах 5,6.  
5 - В скобках следует указать пункт разделов 5.6, в котором оно представлено.  
3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

#### **4 Описание процедуры оценивания**

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по 4-х бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (максимальная сумма баллов по дисциплине равна 60 баллам)

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

#### **Критерии оценивания устного ответа**

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение, диспут, дискуссия, коллоквиум)

**5 баллов** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**4 балла** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**3 балла** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**2 балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся не глубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

#### **Критерии оценивания письменной работы**

(оценочные средства: реферат, эссе, конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, письменный отчет по лабораторной работе, портфолио, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, творческое задание, курсовая работа).

**5 баллов** - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

**4 балла** - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы.

Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

**3 балла** – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

**2 балла** - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### Критерии оценивания тестового задания

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части

	программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.
--	---

## 5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

### 5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

#### Тема 1.1.1 Сущность и развитие ГГС

Понятие о формах и размерах Земли.

Содержание учебного материала: Геодезические и картографические работы. История развития геодезических и картографических работ в России.

Нормативные правовые акты, распорядительные и нормативные материалы по проектированию и производству Государственной геодезической сети

(ГГС). Государственная геодезическая сеть и ее структура, государственная нивелирная сеть и ее структура.

Геодезические сети специального назначения, в том числе сети дифференциальных геодезических станций для обеспечения выполнения геодезических работ при осуществлении градостроительной и кадастровой деятельности, землеустройства, недропользования, иной деятельности.

Порядок создания и использования геодезических сетей специального назначения. Технический проект. Технический отчет.

#### Тема 1.1.2. Тема Системы координат.

1. Отсчетные поверхности: фигуры Земли. Понятие о геоиде, квазигеоиде, земном эллипсоиде  
Пространственные системы координат: классификация
2. Система пространственных прямоугольных координат Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера Преобразование координат из одной системы координат в другую
3. Геодезические поверхности: общие понятия, виды Геодезические поверхности: практика применения проекции Гаусса-Крюгера
4. Выбор проекции, современные требования к геодезическим проекциям Редуцирование измерений: Главные геодезические задачи на поверхности эллипсоида

#### Тема 1.1.3 Опорные геодезические сети

Понятие о геодезической сети и ее назначении Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей. Классификация геодезических сетей

Государственная плановая геодезическая сеть, методы ее построения. Закрепление пунктов.

Государственная нивелирная сеть. Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов. Точность государственных нивелирных сетей разных классов.

Геодезические сети сгущения и съемочные сети. Методы построения и основные характеристики плановых сетей сгущения. Высотная сеть сгущения, ее точность, методы построения.

Съемочные сети: плановые и высотные, их точность. Плотность пунктов съемочной сети.

Геодезическая основа проведения кадастровых работ.

#### Тема 1.1.4. Геодезические приборы и системы

Устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; Особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем; Принципы действия и устройство приборов и инструментов для угловых наблюдений и линейных измерений.

Принципы действия, устройство и методики поверки приборов для точных наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний Принципы действия, устройство и методики поверки приборов и инструментов для геометрического нивелирования. Метрологические требования к содержанию и эксплуатации топографо-геодезического оборудования.

### **Тема 1.1.5 Геодезические работы при выносе проекта в натуру**

Государственная геодезическая сеть: классификация, назначение, плотность и точность построения

Государственная геодезическая сеть: методы построения плановых геодезических сетей, схемы и методы построения. Схемы и методы построения ГГС. Государственная геодезическая сеть специального назначения

Последовательность выполнения работ при создании плановых ГГС, закрепление пунктов

Высокоточные приборы Контрольные испытания угломерных приборов Поверки и юстировка угломерных приборов

Способы высокоточных угловых измерений Общие сведения о Государственной нивелирной сети (II, III и IV классы) Высокоточные приборы для Государственной нивелирной сети (II, III и IV классы). Поверки приборов для Государственной нивелирной сети Юстировка приборов для Государственной нивелирной сети

Закрепление геометрического нивелирования на местности Закрепление геометрического нивелирования на местности Инварные рейки Связующие и промежуточные точки в нивелирных ходах

Методика высокоточного нивелирования Источники ошибок высокоточного нивелирования Методы ослабления влияния источников ошибок высокоточного нивелирования Государственная гравиметрическая сеть

### **Тема 1.1.6 Построение геодезических сетей сгущения**

Теодолиты, применяемые при построении геодезических сетей сгущения. Исследования и поверки теодолитов

Способы измерения горизонтальных углов и направлений. Определение элементов приведения направлений к центрам пунктов.

Передача координат с вершины знака на землю. Прямая и обратная угловая засечки.

Линейная засечка. Линейно-угловая засечка. Лучевой метод определения координат. Оценка точности определения положения пунктов

### **Тема 1.1.7 Нивелирование**

Нормативные правовые акты, регламентирующие производство геодезических измерений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании

Методика производства наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний Методика производства геометрического нивелирования

Технологии математической обработки полевых наблюдений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании

### **Тема 1.1.8. Спутниковые навигационные системы**

Современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;

Нормативные правовые акты, регламентирующие планирование спутниковых определений координат и высот точек земной поверхности.

Принципы действия, устройство и методики поверки приборов для спутниковых определений.

### **Тема 1.1.9. Камеральная обработка материалов геодезических работ**

Нормативные правовые акты, регламентирующие камеральную обработку инженерно-геодезических работ.

Алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений

Технологии и программное обеспечение уравнивания плановых опорных геодезических сетей, нивелирных ходов и их систем, спутниковых определений

### 5.3. Комплект практических работ

Практическая работа №1 Практическое занятие «Изучение конструкции, правил закладки и оформления основных типов центров государственной геодезической сети и геодезических сетей специального назначения в зависимости от характеристик грунта»..

Практическое занятие №2 : «Схемы построения геодезических сетей специального назначения». В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

#### Методические указания

1. Решить обратную геодезическую задачу по следующим данным:  $X_1 = 320,50\text{м}$ ;  $X_2 = 230,70\text{м}$   $Y_1 = 780,20\text{м}$   $Y_2 = 900,10\text{м}$

2. Определить отметку последующей точки через отметку предыдущей по следующим данным:

Отметка начальной точки –  $H_1 = 29,750\text{ м}$ . Отсчет по задней рейке –  $3 = 1730$  Отсчет по передней рейке –  $\Pi = 2810$

3. Определить прямоугольные координаты последующей точки (т.2) через координаты предыдущей (т.1) по следующим данным:

Координаты первой точки –  $X_1 = 4250\text{ м}$ .  $Y_1 = 6730\text{ м}$ .; Расстояние до следующей точки  $d_{1-2} = 120,10\text{м}$ ;

Направление линии 1-2, т.е. ее дирекционный угол –  $L_{1-2} = 48^{\circ} 30'$  4. Определить румб линии по известному азимуту.  $A = 168^{\circ} 27'$   $r = ?$

#### Примеры тестовых заданий

##### Тест 1

1. **Геодезия – это наука изучающая.... природу гравитационных полей земли.**

+форму и размеры земли или отдельных ее частей и методы измерений на земной поверхности, производимых как с целью отображения ее на планах и картах, так и выполнения различных задач инженерной деятельности человека.

эволюцию развития земли, как небесного тела.

2. **Положение точек в географической системе координат определяется...**

+широтой и долготой. высотой над уровнем моря. расстоянием относительно экватора.

3. **Зональная система координат...**

+это совокупность географической и прямоугольной систем. это совокупность полярной и астрономической систем. это второе название полярной системы.

4. Дирекционный угол одной и той же линии в разных ее точках... закономерно изменяется.

+остается неизменным.

изменяется пропорционально высотам.

5. **Масштаб 1:5000 означает, что...**

+1 см на плане соответствует линии на местности, равной 50 м. 1 см на плане соответствует линии на местности, равной 500 м. 1 см на плане соответствует линии на местности, равной 5 м.

6. Степень уменьшения линии на плане (карте) определяется... кратностью. коэффициентом уменьшения.

+масштабом.

7. Расстояние между соседними секущими уровнями поверхностями называется: той

+высотой сечения рельефа. шириной сечения рельефа. длиной сечения рельефа.

- 8.** При увеличении крутизны ската... расстояние между горизонталями увеличивается.  
+расстояние между горизонталями уменьшается. горизонтالي находятся на равных расстояниях друг от друга.
- 9.** Линия показывающая направление ската называется...  
Бергштрих
- 10.** Двугранный угол между плоскостью Гринвичского меридиана и плоскостью называется...

Долгота

**Тест 2**

1. Горизонталы пересекаются в любой точке **ВЕРНО ИЛИ НЕВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ** Верно.

+неверно.

2. В геодезической прямоугольной системе координат четверти нумеруют против часовой стрелки

**ВЕРНО ИЛИ НЕВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ**

верно.

+неверно.

3. В Российской Федерации применяется Балтийская система высот

**ВЕРНО ИЛИ НЕВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ**

+верно. неверно.

4. Соответствие названия графического материала и его содержания

5. **УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ КАЖДОМУ НУМЕРОВАННОМУ ЭЛЕМЕНТУ СПИСКА**

1. Карта	1. Уменьшенное, подобное изображение земной поверхности на плоскости, построенное в какой-либо картографической проекции.
2. План	2. Уменьшенное и подобное изображение на плоскости в ортогональной проекции местных предметов и рельефа малых по размеру участков земной поверхности.
3. Профиль	3. Уменьшенное изображение вертикального разреза земной поверхности вдоль выбранного или заданного направления.
	4. Уменьшенное, подобное изображение земной поверхности на эллипсоиде вращения.

6. Согласно зональной системе координат на поверхности Земли выделяется..... зон **ВВЕДИТЕ В ПОЛЕ ОТВЕТ ЧИСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

7. Азимут это угол, отсчитываемый от ближайшего направления географического меридиана до данной линии:

**ВЕРНО ИЛИ НЕВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ**

верно.

+неверно.

8. Величина азимута изменяется в пределах от 0 до 90 градусов

**ВЕРНО ИЛИ НЕВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ**

верно.

+неверно.

9. Прибор для проведения горизонтальной съемки называется:

**ВВЕДИТЕ В ПОЛЕ ОТВЕТ В ВИДЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ**

Теодолит

10. Масштаб 1:250000 означает, что 1 см на плане соответствует линии на местности, равной 2 км.

**ВЕРНО ИЛИ НЕВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ**

верно.

+неверно.

11. Фигура Земли образованная уровенной поверхностью называется...

**ВВЕДИТЕ В ПОЛЕ ОТВЕТ В ВИДЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ**

Геоид

**Оценочные средства, применяемые для текущего контроля по МДК01.02.**

**Раздел 2. Технология производства кадастровых работ по формированию земельного участка**

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).
- Самостоятельное изучение технологической и технической документации, работа с сайтами gisa.ru, сайтами СРО, сайтом Роскадастра.
- Составление глоссария терминов, применяемых при кадастровой деятельности.
- Кадастровое деление Омской области.
- Возможности портала Росреестра.
- Съезды кадастровых инженеров.
- Формирование запроса в ЕГРН через портал Росреестра.
- Изучение состава информации в выписках ЕГРН (КПТ, выписка об ОН).
- работа с порталом Росреестра (часто задаваемые вопросы).
- Подготовка эссе: «Личный кабинет кадастрового инженера на портале Росреестра».
- Подготовка эссе на тему: «Профессиональные проблемы кадастровых инженеров»

- ов.»
- Реферат на тему: «Анализ сайтов СРО кадастровых инженеров».
  - Подготовка электронного портфолио по МДК.
  - Составление технологических схем подготовки кадастровых документов.
- Формирование электронного портфолио выполненных работ (практические работы)

по  
МДК01.02.

**Раздел 3. Фотограмметрические работы.**

- Подготовка реферата «История развития фотограмметрии».
  - Составление конспекта «Летательные аппараты для АФС».
  - Подготовка реферата по теме: «Использование ЦММ в геодезии, кадастре».
  - Подготовка презентации по теме: «Интересные названия географических объектов».
- ов.»
- Подготовка реферата по теме: «Применение материалов дистанционного зондирования для решения инженерных задач».
  - Решение практических задач на применение ГИС в землеустройстве, кадастре.

- Построение элементов центральной проекции.
  - Определение масштабов точек и их искажений за счет угла наклона и рельефа.
- Ознакомление с расположением в пространстве плоскостей, точек и линий центральной проекции. Ознакомление с Элементами внутреннего и внешнего ориентирования.

- Монтаж фотосхемы.
- Дешифрирование снимков населенного пункта.

Формирование электронного портфолио выполненных работ (практические работы) по МДК01.03

### ВОПРОСЫ

#### для подготовки к итоговому контролю

1. Что такое карта, план и их отличие?
2. В какой проекции создаются планы и карты?
3. Чем прямые азимуты отличаются от обратных?
4. Какие системы координат применяются в геодезии?
5. Что называют центрированием теодолита и для каких целей оно выполняется?
6. Какие приборы используют при определении длин линий в теодолитном ходе?
7. Как и для чего вычисляется угловая невязка при обработке теодолитного хода?
8. Что называют приращением координат и как они вычисляются?
9. Что называют невязкой в периметре полигона и линейной невязкой в разомкнутом ходе?
10. Как определяют допустимость невязок ?
11. Что такое геометрическое нивелирование?
12. Что называют главным условием нивелира?
13. Какая система высот используется в Российской Федерации?
14. Какие существуют методы определения площадей?
15. Что называют тахеометрической съемкой?
16. Какие приборы применяют при выполнении тахеометрической съемки?
17. Как производят электронную тахеометрическую съемку?
18. Что называют геодезической сетью, для каких целей она создается?
19. Перечислите классы геодезических сетей?
20. Перечислите и объясните методы создания геодезических сетей?
21. Организация геодезических работ на строительной площадке.
22. Геодезическая строительная сетка.
23. Вынос в натуру главных или основных осей зданий (создание внешней разбивочной основы) и проектных отметок.
24. Основные элементы разбивочных работ. Вынос в натуру проектного угла, проектного расстояния.

**Задание.** По известным значениям истинного азимута Аист., магнитного склонения  $\delta$  сближения меридианов  $\gamma$  составить схему взаимного расположения углов направления. По данным таблицы вычислить магнитный азимут и дирекционный угол заданного направления.

Номер варианта	Истинный азимут, Аист.	Угол сближения меридианов $\gamma$	Магнитное склонение $\delta$
1	132°	+2°15'	-3°44'
2	263°	-0°59'	+1°43'
3	34°	+2°38'	+1°06'
4	157°	-1°56'	+3°24'

5	329°	-1°27'	+2°44'
---	------	--------	--------

Методические указания. Составление схемы следует начать с нанесения на свободном поле карты вертикальной линии длиной 2,5 см., обозначающей положение истинного меридиана (на верхнем конце этой линии поставить звездочку). Учитывая знаки  $\gamma$  и  $\delta$  и принимая во внимание закон о взаимосвязи истинного меридиана с линией сетки и магнитным меридианом, расположить все линии схемы. Линия магнитного меридиана и линия сетки будут лежать к западу от линии истинного меридиана,  $\gamma$  и  $\delta$  отрицательные, и наоборот, восточнее истинного меридиана, если  $\gamma$  и  $\delta$  положительные. Пользуясь схемой, можно быстро вычислить величину дирекционного угла и магнитного азимута направления, зная истинный азимут этого направления.

**Практическая работа «Вычисление дирекционных углов сторон теодолитного хода» по Теме Ориентирование линий.**

Цель: научиться определять дирекционные углы последующих линий по дирекционному углу исходной стороны полигона и левым углам между сторонами.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5

Задача. Найти дирекционные углы последующих линий по дирекционному углу исходной стороны полигона и левым углам между сторонами, а также перевести дирекционные углы в румбы.

№ точки	Горизонтальные углы	Дирекционные углы
1	100°15'	
2	137°42'	
3	180°00'	
4	90°59'	
5	100°04'	
6	111°00'	

**Практическая работа «Решение прямой и обратной геодезической задачи» по Теме Ориентирование линий.**

Цель: научиться определять координаты последующих точек по известным координатам предыдущих точек, длинам линий и дирекционным углам сторон (прямая геодезическая задача); дирекционные углы и длины линий по известным координатам их конечных точек (обратная геодезическая задача).

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5.

Методические рекомендации.

Пример решения обратной геодезической задачи.

Условие задачи.

Точки А и В имеют соответственно координаты  $X_A = 1254,27\text{м}$ ;  $Y_A = 458,52\text{м}$ , и  $X_B = 2067,81,27\text{м}$ ;  $Y_B = 203,38\text{м}$ . Вычислить дирекционный угол и длину линии АВ.

Решение.

Вычисляем приращения координат, вычитая из координат конечной точки В координаты начальной точки А.

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A = 2067,81 - 1254,27 = +813,54\text{м};$$

$$\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A = 203,38 - 458,52 = -255,14\text{м}.$$

Сочетание знаков (+;-), следовательно название румба СЗ и дирекционный угол будет иметь значение в пределах  $270^\circ <\alpha_{AB}> 360^\circ$ .

Первый способ.

Вычисляем тангенс румба, учитывая абсолютные значения приращений, так как по знакам приращений уже определено название румба.

$$\text{tgr} = \frac{|\Delta y|}{|\Delta x|} = \frac{255,14}{813,54} = 0,313617$$

Этому значению тангенса соответствует угол в первой четверти, равный  $17^\circ 24,7'$ , а дирекционный угол  $\alpha_{AB} = 342^\circ 35,3'$ .

Далее вычисляем с контролем длину линии АВ:

$$S_{AB} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha_{AB}} = \frac{+813,54}{+0,954179} = 852,61\text{м};$$

$$S_{AB} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha_{AB}} = \frac{-255,14}{-0,299235} = 852,64\text{м}.$$

Расхождение в значениях расстояний произошло за счет округления значения румба до десятых долей минуты. Допустимое расхождение может быть 0,05м. В этом случае наиболее правильный ответ получают по наибольшему по абсолютной величине значению тригонометрической функции. В данном примере - по значению  $\cos \alpha$ , т.е. окончательный ответ  $S_{AB} = 851,61\text{м}$ .

Длину линии АВ можно определить по вычисленным приращениям координат по формуле

$$S_{AB} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{813,54^2 + (-255,14)^2} = \sqrt{726943,7512} = 852,61\text{м}$$

Задача. Требуется определить дирекционный угол и горизонтальное проложение  $S_{AB}$  линии АВ, если даны координаты  $X_A = +5,64\text{м}$ ;  $Y_A = -1,51\text{м}$ , и  $X_B = -2,72\text{м}$ ;  $Y_B = +0,24\text{м}$ .

Пример вычислений

№ действия	Значения	Результаты
I	$Y_B$	+0,24
II	$Y_A$	-1,51
1	$\Delta Y_{AB}$	+1,75
III	$X_B$	-2,72
IV	$X_A$	+5,64
2	$\Delta X_{AB}$	-8,36
3	tgr	0,209330
4	$r_{AB}$	ЮВ: $11^\circ 49'23''$
5	$\alpha_{AB}$	$168^\circ 10'37''$
6	$\sin \alpha_{AB}$	+0,204889

7	$\cos \alpha_{AB}$	-0,978785
	Контроль	
8	$S_{AB} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha_{AB}}$	8,54
9	$S_{AB} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha_{AB}}$	8,54

## Варианты задач

№ задачи	$X_B; X_A$	$Y_B; Y_A$
1	-20,19	-19,19
	-19,05	-19,05
2	+106,20	+106,93
	+111,11	+111,11
3	-1354,16	+1001,53
	-1345,55	-1001,10
4	+736,23	-68,34
	+707,70	-70,70
5	-1675,26	+438,50
	-1675,25	+405,17

## Ответы

№ задач	Ответы
1	$\alpha = 187^{\circ} 00'$ S = 1,15
2	$\alpha = 220^{\circ} 24'$ S = 6,45
3	$\alpha = 177^{\circ} 09'$ S = 8,62
4	$\alpha = 4^{\circ} 44'$ S = 28,63
5	$\alpha = 90^{\circ} 01'$ S = 33,33

## Задание.

По приведенным ниже данным найти координаты  $X_2$  и  $Y_2$

№ задачи	Координаты, м		Дирекционные углы	S, м
	$X_1$	$Y_1$		
1	+100,40	+60,30	$135^{\circ} 00'$	160,60
2	-100,00	-100,00	$182^{\circ} 54'$	149,40
3	-100,00	+100,00	$0^{\circ} 51'$	123,15

4	-7,00	+7,00	109° 28'	241,00
5	-115,00	+115,00	267° 41'	262,79

Ответы

№ задач	Ответы
1	X <sub>2</sub> = -13,16 Y <sub>2</sub> =+173,86
2	X <sub>2</sub> = -249,21 Y <sub>2</sub> = -107,56
3	X <sub>2</sub> = +23,14 Y <sub>2</sub> =+101,83
4	X <sub>2</sub> = -87,32 Y <sub>2</sub> =+234,22
5	X <sub>2</sub> = - 125,62 Y <sub>2</sub> = -147,58

### **Практическая работа «Определение по карте абсолютной высоты точек» по Тема Принципы измерения углов**

Цель: определение высот точек и превышений между ними.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5.

Методические рекомендации.

Одной из наиболее распространенных задач , решаемых по карте( плану), является определение отметок ( высот) точек местности. При решении этой задачи следует руководствоваться следующими правилами.

1. Отметка точки, расположенной на горизонтали, равна отметке этой горизонтали. Отметки горизонталей находят с учетом высоты сечения рельефа, направления ската, подписей отметок утолщенных горизонталей и характерных точек рельефа.

2. Отметку точки ,б расположенной между горизонталями , определяют из выражения:

$$H_2 = H_{\text{мл.}} + \Delta h_1 = H + \frac{l_1}{d} h_1$$

Где H<sub>мл.</sub> –отметка младшей горизонтали, Δh<sub>1</sub>- превышение точки 2 над младшей горизонталью, d- заложение ската, l<sub>1</sub> –расстояние в плане от младшей горизонтали до точки, h- высота сечения рельефа.

3. Отметку точки, расположенной между горизонталями с одинаковыми отметками ( точка седловины) либо внутри замкнутой горизонтали (вершина), можно определить лишь приближенно. При этом отметку точки принимают меньше или больше отметки этой горизонтали на половину высоты сечения рельефа.

### **Практическая работа «Определение погрешностей измерений» по Теме. Принципы измерения углов**

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5

Цель: научиться выполнять обработку результатов равноточных и неравноточных измерений, определять наиболее надежные значения измеренной величины, производить оценку точности результатов непосредственно выполненных наблюдений и их функций. Устанавливать допуски, ограничивающие использование полученных результатов в заданных пределах точности.

В соответствии с этим выполнение расчетной работы предусматривает решение следующих задач:

- А) Оценка точности многократно измеренной величины по истинным погрешностям;
- Б) Оценка точности функций независимых измеренных величин;
- В) Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины;
- Г) Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений;
- Д) Определение весов неравноточных измерений;
- Е) Определение весов функций независимых измеренных величин;
- Ж) Обработка результатов неравноточных измерений одной величины;
- З) Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений;
- И) Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в ходах и полигонах.

### Вариант №1

#### Задача №1

Линия теодолитного хода измерена пять раз.

**Таблица №1**

Измеренное значение линии, м	$v$ , см	$v^2$ , см <sup>2</sup>
217,24		
217,31		
217,38		
217,23		
217,20		
$x=217.272$	$\Sigma$	$\Sigma$

Определить:

- 1) среднюю квадратическую погрешность отдельного результата измерений по формуле Бесселя;
- 2) среднюю квадратическую погрешность арифметической середины.

#### Задача №2

Угол измерен 5 раз. В качестве веса измерения принято число приемов в данном измерении.

Определить:

- 1) СКП единицы веса;
- 2) СКП арифметической середины;
- 3) Значение общей арифметической середины с учетом ее средней квадратической ошибки.

Таблица №2

№№ серий	Результат	Вес p	Уклонения $v_i = x_{0i} - x_0$	$v_i P_i$	$v_i^2 P_i$
1	83°17'34"	5			
2	41"	2			
3	29"	2			
4	36"	6			
5	37"	4			
	$\alpha_0 =$	$[p] =$			

### Вариант №2

#### Задача №1

Линия теодолитного хода измерена пять раз.

Таблица №1

Измеренное значение линии,	$v$ , см	$v^2$ , см <sup>2</sup>
345,64		
345,65		
345,68		
345,61		
345,62		
	$\Sigma$	$\Sigma$

Определить:

3) среднюю квадратическую погрешность отдельного результата измерений по формуле Бесселя;

4) среднюю квадратическую погрешность арифметической середины.

Задача №2

Угол измерен 5 раз. В качестве веса измерения принято число приемов в данном измерении.

Определить:

4) СКП единицы веса;

5) СКП арифметической середины;

6) Значение общей арифметической середины с учетом ее средней квадратической ошибки.

Таблица №2

№№ серий	Результат	Вес p	Уклонения $v_i = x_{0i} - x_0$	$v_i P_i$	$v_i^2 P_i$
----------	-----------	-------	-----------------------------------	-----------	-------------

1	64°17'25"	3			
2	34"	4			
3	28"	5			
4	32"	6			
5	30"	2			
	$\alpha_0=$	$[p]=$			

### Практическая работа №22 по Теме 4.3 Теодолиты, принципы работы

#### «Измерение длины линии с помощью рулетки»

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Методические рекомендации

Измерение линий состоит в том, что мерный прибор (ленту, рулетку) последовательно откладывают между начальной и конечной точками измеряемой линии. Для этого сначала подготавливают к измерению створ линии и измерительные приборы. Измерение линии выполняет бригада из двух человек. Для контроля линию измеряют вторично, при этом мерщики меняются местами, а за начало измерений принимают бывшую последней точку при измерении линии «прямо». За окончательное значение принимают среднее арифметическое от измерений «прямо» и «обратно».

#### Задача

Сторона теодолитного хода измерена лентой в прямом и обратном направлениях.

Уравнение рабочей ленты по результатам компарирования

$$l_f = l_o + \Delta D_k,$$

Длина проверяемой 20- метровой ленты не должна отличаться от длины эталонной ленты более чем на  $\pm 2$  мм. В противном случае в результаты измерения линии нужно вводить поправки. В измеренную длину вводят поправки из-за неравенства мерного прибора эталону и температуры, отличающейся от той, для которой составлено уравнение мерного прибора (20°C). Результаты измерений линии чаще всего необходимо выражать на чертежах, планах и картах, т.е. на горизонтальной плоскости. Измерения же производят обычно по поверхности рельефа, имеющего уклоны. Для приведения наклонно измеренного расстояния к горизонтальному в результат измерений вводят поправку из-за наклона линии к горизонту.

$$l_f = 20,000 + 0,006m.$$

Результаты измерений:

Число передач шпилек по 10 штук  $N=1$

$$n=5$$

$$d_{пр} = 7,48m$$

$$d_{обр} = 7,60m$$

$$v = 3^\circ 10'$$

$$t_{\text{комп}} = +18^{\circ}$$

$$t_{\text{возд}} = +27^{\circ}$$

### Решение

Длину линии определяем по формуле

$$D = 200 N + 20n + d$$

$$\text{В прямом направлении } D_{\text{пр}} = 200 \times 1 + 20 \times 5 + 7,48 = 307,48 \text{ м}$$

$$\text{В обратном направлении } D_{\text{обр}} = 200 \times 1 + 20 \times 5 + 7,60 = 307,60 \text{ м}$$

Средняя длина линии

$$D_{\text{ср}} = (D_{\text{пр}} + D_{\text{обр}}) / 2 = (307,48 + 307,60) / 2 = 307,54 \text{ м}$$

Относительная ошибка измерения

$$\varepsilon = (D_{\text{пр}} - D_{\text{обр}}) / D_{\text{ср}} = (307,48 - 307,60) / 307,54 = 0,12 / 308 = 1 / 2600$$

Вычисляем поправки:

1) За компарирование:

$$\Delta D_{\text{к}} = 308 \times 0,006 / 20 = + 0,09 \text{ м}$$

2) За наклон линии:

$$\Delta D_{\text{к}} = 2 \times D \sin^2 \frac{\nu}{2} = 2 \times 308 \sin^2(1^{\circ} 35') = -0,47 \text{ м}$$

$$\nu = 3^{\circ} 10' \quad \nu = 3^{\circ} 10' / 2 \quad (3/2) = 1^{\circ} 30' \quad 10' / 2 = 5'$$

$$1^{\circ} 30' + 5' = 1^{\circ} 35'$$

3) За температуру

$$\Delta D_{\text{т}} = D \times \alpha \times (t_{\text{изм}} - t_{\text{комп}}) = 308 \times 12,5 \times 10^{-6} (27 - 18) = +0,03 \text{ м}$$

$$d = 307,54 + 0,09 - 0,47 + 0,03 = 307,19 \text{ м}$$

### Практическая работа №23 «Изучение устройства теодолита. Проведение основных проверок и юстировок» по Теме 4.3 Теодолиты, принципы работы

Цель: изучить устройство теодолита, освоить производство снятия отсчетов по горизонтальному и вертикальному кругам теодолита, освоить принцип подготовки теодолита в рабочее положение.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5

Приборы и принадлежности: комплект теодолита, бланки задания.

**Использование:** при выполнении теодолитной и тахеометрической съемок, при перенесении проектов планировки и застройки в натуру, при решении инженерно-геодезических задач.

Последовательность выполнения задания:

1. Общий осмотр приборов и изучение правил обращения с ними.
2. Принципиальная схема теодолита.
3. Основные части теодолита: горизонтальный круг, вертикальный круг, зрительная труба, уровень.
4. Взятие отсчетов по угломерным кругам.
5. Установка теодолита в рабочее положение.

**Практическая работа №24 «Измерение горизонтальных углов» по Теме 4.3 Теодолиты, принципы работы** Цель: освоить методику и получать практические навыки измерения горизонтальных углов способом приемов.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Использование: в полевых условиях горизонтальные углы измеряют при выполнении теодолитной съемки, при выносе проектов планировки и застройки в натуру, при определении недоступных расстояний.

При выполнении задания каждый студент должен измерить не менее двух горизонтальных углов. Все записи результатов измерений и вычислений производить в полевом журнале. В пояснительной записке следует привести схему и краткую методику измерения угла.

### **Практическая работа №25 «Измерение углов наклона» по Теме 4.3 Теодолиты, принципы работы**

Цель: научиться измерять углы наклона и определять значение места нуля для теодолита, научиться измерять расстояния нитяным дальномером.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Использование: в полевых условиях углы наклона измеряют при выполнении тахеометрических работ, при решении инженерных задач по определению высоты сооружения или отдельных его частей; расстояния нитяным дальномером измеряют при тахеометрической съемке.

Последовательность выполнения задания.

1. Изучение теории вертикального круга.
2. Проверка места нуля вертикального круга.
3. Измерение углов наклона линий.

При выполнении задания каждый студент должен измерить по 2 вертикальных угла. Все записи измерений и вычислений производят в полевом журнале. В пояснительной записке следует привести рабочие формулы для вычисления углов наклона и МО, порядок выполнения проверки МО вертикального круга, схему и методику измерения углов наклона.

### **Практическая работа №26 «Ознакомление с устройством нивелира» по Теме 4.3 Теодолиты, принципы работы**

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Цель: изучить названия основных частей прибора, освоить их взаимодействие, научиться брать отсчеты по рейке, изучить устройства нивелиров типа 2Н-3Л и Geobox нивелир с компенсатором № 8-26. Уяснить сущность основных геометрических условий, предъявляемых к конструкции нивелиров различных типов.

Использование: при нивелировании трассы, при нивелировании поверхности по квадратам.

Пособия и принадлежности: нивелир 2Н-3Л, нивелирная рейка, бланк задания, рабочая тетрадь.

Текст задания :усвоить методику измерения превышения на станции и обработки результатов измерений.

Последовательность выполнения задания :

- 1) Нивелиры и их классификация.
- 2) Устройство нивелиров .
- 3) Взятие отсчетов по рейкам.

Указания по оформлению отчета по практической работе.

Отчет должен выполняться в тетради и должен охватывать все вопросы задания, а именно :

1. Принципиальная схема нивелира , на которой следует показать основные оси нивелира и дать их определения.
2. Нивелир 2Н-3Л. Необходимо написать основные части прибора. и Геобокс нивелир с компенсатором № 8-26. Основные части прибора.
3. Поле зрения нивелира 2Н-3Л.; взять отсчеты по рейке по трем нитям.

#### **Практическая работа №27 «Проведение поверок и юстировок нивелира. Взятие отсчетов по нивелирным рейкам» по Теме 4.4. Нивелирование**

Цель: уяснить сущность основных геометрических условий , предъявляемых к конструкции нивелиров различных типов, научиться выполнять их поверки и юстировки..

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы, нивелиры, нивелирные рейки

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5.

Методические рекомендации.

Нивелир закрепляют на штативе станковым винтом.

После осмотра нивелира и регулировки механических деталей выполняют его поверки и юстировки.

Конструкция нивелира как прибора для геометрического нивелирования, обеспечивающего горизонтальное положение визирного луча при измерениях, должна удовлетворять следующим геометрическим условиям:

1. Ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира;
2. Горизонтальный штрих сетки нитей должен быть перпендикулярен оси вращения нивелира;
3. Визирная ось зрительной трубы при измерениях должна занимать горизонтальное положение.

Задание для студентов.

При выполнении поверок и юстировок нивелиров и изложении их результатов в отчете по практической работе студент должен придерживаться следующей последовательности действий:

- 1) Наименование выполняемой поверки;
- 2) Формулировка проверяемого геометрического условия;
- 3) Последовательность действий при выполнении поверки; допуски, позволяющие считать повторяемое условие выполненным;
- 4) Порядок юстировки прибора.

В отчете по практической работе должно быть приведено краткое описание выполнения поверок и юстировок в рекомендуемой последовательности с поясняющими рисунками и конкретными результатами измерений.

#### **Практическая работа №28 «Определение превышений и высот точек» по Теме 4.4. Нивелирование.**

Цель: приобретение практических навыков при работе с нивелирами. Умения выполнять измерения на станции и определять превышения между точками и отметки точек..

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы, нивелиры, нивелирные рейки, журнал технического нивелирования, ведомость вычисления высот точек.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5.

Методические рекомендации.

Последовательность выполнения задания:

1. Способы геометрического нивелирования ( вперед и из середины);
2. Порядок работы с нивелиром на станции;
3. Вычисление превышений и отметок точек.

Обработку результатов нивелирования начинают с проверки полевых журналов с помощью постраничного контроля.

Вычисление высот съемочного обоснования производят в следующей последовательности.

4. Из журнала технического нивелирования выписывают наименования точек хода, число штативов, средние значения превышений. Если между точками было несколько штативов, то в ведомость выписывают сумму превышений этих станций.

5. Из каталога координат опорных пунктов выписывают красным цветом высоты начальной и конечной точек хода.

6. Вычисляют невязку в превышениях.

7. Полученную невязку сравнивают с допустимой величиной.

8. Если невязка по абсолютной величине не превышает допустимого значения , то ее распределяют на все превышения пропорционально числу штативов.

9. Вычисляют исправленные значения превышений.

10. Вычисляют высоты связующих точек.

Контролем правильности вычислений служит совпадение значений вычисленной и выписанной из каталога высоты конечной точки хода.

#### **Практическая работа №29 «Уравнивание нивелирного хода между двумя реперами» по Теме 4.4. Нивелирование**

Цель: освоить методику обработки нивелирного хода.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы, журнал технического нивелирования, ведомость вычисления высот точек.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Методические рекомендации

Обработку результатов нивелирования начинают с проверки полевых журналов с помощью постраничного контроля.

Вычисление высот точек съемочного обоснования производят в специальной ведомости

Когда ход проложен от начального репера с известной высотой  $H_n$  до репера с высотой  $H_k$ , то практическая сумма превышений по ходу, подсчитанная в журнале должна быть равна разности высот конечного и начального репера. Однако измерения превышений по ходу сопровождаются случайными погрешностями, и это дает невязку в превышениях, т.е. невязка нивелирного хода , проложенного между реперами, равна практической сумме превышений минус разность высот конечного и начального реперов.

Уравнивание превышений состоит в том , что полученную невязку распределяют с обратным знаком поровну на каждое превышение с округлением до 1 мм.

При вычислении высот определяемых точек используют исправленные поправками измеренные превышения, начиная с заданной высоты начального репера. В результате

вычислений по исправленным превышениям должна быть получена известная высота конечного репера, что является контролем правильности вычислений.

**Практическая работа №30 «Ознакомление с порядком вычислительной обработки сети» по Теме 4.4. Нивелирование**

**Цель:** Производить переход от государственных геодезических сетей к местным и наоборот

Обеспечение практической работы: соблюдение алгоритма перехода от государственных геодезических сетей к местным и наоборот

Выполните обработку страницы журнала технического нивелирования.

Журнал технического нивелирования

Нивелир № Дата

Наблюдал Погода

Записывал

№ станций	№ нивелирных точек	Отсчеты по рейкам		Превышения		Средние значения превышений
		задней	передней	+	-	
1	Rp1	1040	0666	0374		0372
	1	5820	5450	0370		
		4780	4784			
2	1	1660	1090			
	2	6445	5875			
		4785	4785			
3	2					
	3					
4	3	1360	1140			
	4	6145	5928			
		4785	4788			
5	4	0550	1555			
	5	5338	6338			
		4788	4783			
6	5	1980	1115			
	Rp10	6765	5895			
		4785	4780			

**Практическая работа №31 «Вычисление значений горизонтальных углов. Уравнивание углов теодолитного хода» по Теме 4.4. Нивелирование**

Вычислительная обработка теодолитного хода

Обработку полевых материалов начинают с проверки “Журнала измерения горизонтальных углов”, обработки линейных измерений и выписки данных в “Ведомость вычисления координат”. При этом значения углов округляют до десятых долей минут.

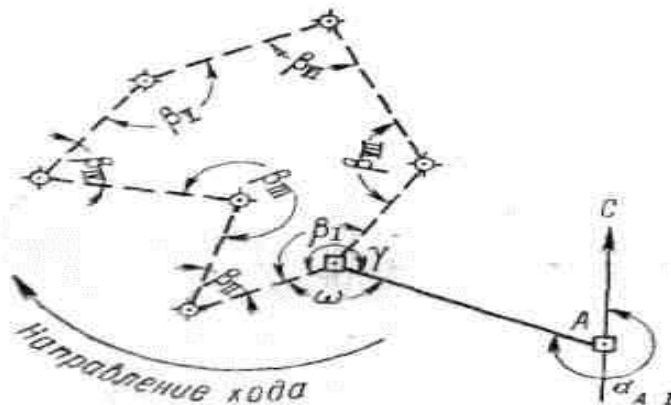


Рисунок 25

В ведомости последовательно выполняют описываемые ниже действия.

Вычисление угловой невязки

а). Подсчитывается сумма измеренных углов:

$$\Sigma\beta_{\text{изм}} = 899^{\circ} 58' 1'';$$

б). Определяется теоретическая сумма углов для замкнутого полигона по формуле

$$\Sigma\beta_{\text{теор}} = 180^{\circ} (n - 2),$$

где  $n$  - число углов.

Если  $n = 7$ , то

$$\Sigma\beta_{\text{теор}} = 180^{\circ} (7 - 2) = 900^{\circ} 00' 0'';$$

в). Полученная угловая невязка определяется по формуле

$$f_{\beta} = \Sigma\beta_{\text{изм}} - \Sigma\beta_{\text{теор}}$$

Например:  $f_{\beta} = 899^{\circ} 58' 1'' - 900^{\circ} 00' 0'' = -1' 9''$ ;

г). Допустимая угловая невязка определяется по формуле

$$f_{\beta \text{ доп}} = \pm 45'' \sqrt{7} \approx \pm 2' 0'';$$

д). Сравнивается полученная и допустимая угловые невязки; если  $f_{\beta} > f_{\beta \text{ доп}}$ , то производится повторное измерение углов ;

если  $f_{\beta} < f_{\beta \text{ доп}}$ , например  $1' 9'' < 2' 0''$ , или равны, то полученная невязка распределяется с обратным знаком поровну на все углы, образованные короткими сторонами.

Сумма поправок должна равняться величине полученной угловой невязки и быть противоположной ей по знаку.

Сумма исправленных углов должна равняться их теоретической сумме. Эти положения используются для контроля увязки углов.

Ориентирование полигона.

Величина дирекционного угла стороны I - II определяется по величине дирекционного угла исходной стороны A - I и величине примычного угла  $\gamma$  по формуле

$$\alpha_{I-II} = \alpha_{A-I} + 180^{\circ} - \gamma,$$

Например, дирекционный угол исходной стороны  $\alpha_{A-I} = 295^{\circ} 13' 0''$ ;

примычный угол  $\gamma = 234^{\circ} 13' 0''$ .

Следовательно, дирекционный угол стороны хода I - II будет

$$\alpha_{I-II} = 295^{\circ} 13' 0 + 180^{\circ} - 234^{\circ} 13' 0 = 241^{\circ} 00' 0.$$

Вычисление дирекционных углов сторон полигона

Дирекционные углы других сторон полигона вычисляются по аналогичной формуле

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^{\circ} - \beta_n,$$

где  $\alpha_n$  - дирекционный угол последующей стороны;

$\alpha_{n-1}$  - дирекционный угол предыдущей стороны;

$\beta_n$  - исправленный, вправо по ходу лежащий угол между этими сторонами.

Это положение иллюстрируется схемой (Рисунок 26). Вычисления рекомендуется производить в следующем порядке:

$$\begin{array}{r} 241^{\circ} 00' 0 \dots\dots\dots \alpha_{I-II} \\ +180^{\circ} \\ 421^{\circ} 00' 0 \\ -44^{\circ} 45' 0 \\ 376^{\circ} 15' 0 \\ -360^{\circ} \\ 16^{\circ} 15' 0 \dots\dots \alpha_{II-III} \\ +180^{\circ} \\ 196^{\circ} 15' 0 \\ +360^{\circ} \\ 556^{\circ} 15' 0 \\ -277^{\circ} 16' 0 \\ 278^{\circ} 59' 0 \dots\dots \alpha_{III-IV} \end{array}$$

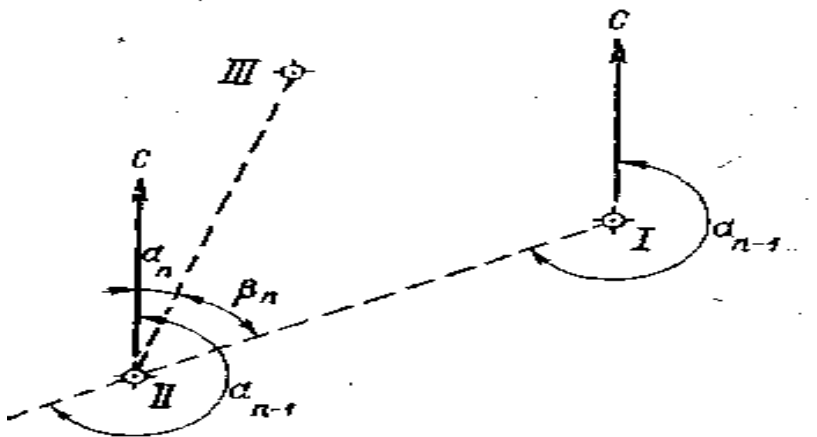


Рисунок 26

Если величина дирекционного угла оказывается более  $360^{\circ}$ , то следует  $360^{\circ}$  отбросить ( $376^{\circ} 15' 0 - 360^{\circ} = 16^{\circ} 15' 0$ ). Если же сумма дирекционного угла предыдущего и  $180^{\circ}$  окажется меньше внутреннего угла, вычитаемого из этой суммы, то следует к сумме прибавить  $360^{\circ}$  ( $196^{\circ} 15' 0 + 360^{\circ} - 277^{\circ} 16' 0 = 278^{\circ} 59' 0$ ).

Контроль вычисления дирекционных углов производится так. Если к дирекционному углу последней стороны прибавить  $180^{\circ}$  и вычесть величину внутреннего угла, расположенного между последней и первой стороной, то должен получиться дирекционный угол первой стороны:

$$\begin{array}{r} 210^{\circ} 47' 0 \dots\dots\dots \alpha_{VII-I} \\ +180^{\circ} \\ 390^{\circ} 47' 0 \\ -149^{\circ} 47' 0 \end{array}$$

241°00'0 . . . . .  $\alpha_{I-II}$

Перевод дирекционных углов в румбы.

Дирекционные углы переводят в румбы, пользуясь зависимостью между дирекционными углами и румбами

### Зависимость между дирекционными углами и румбами

Величина дирекционного угла	Наименование румба	Величина румба
0 - 90°	СВ	$\alpha$
90° - 180°	ЮВ	$180^\circ - \alpha$
180° - 270°	ЮЗ	$\alpha - 180^\circ$
270° - 360°	СЗ	$360^\circ - \alpha$

Например:  $\alpha = 241^\circ 00' 0$ , т.е. сторона направлена между  $180^\circ$  и  $270^\circ$ ; следовательно, румб будет назван - ЮЗ; а градусная величина его будет

$$241^\circ - 180^\circ = 61^\circ$$

Горизонтальные проложения сторон выписываются в ведомость из абриса или соответствующего журнала с учетом поправок за компарирование и температуру .

Например, выписывают значения:

$$D_{I-II} = 102,50 \text{ м};$$

$$D_{II-III} = 109,65 \text{ м и т.д.}$$

Под итоговой чертой вычисляется сумма всех горизонтальных проложений – периметр полигона.

$$\text{Например: } \Sigma D = 846,12 \text{ м.}$$

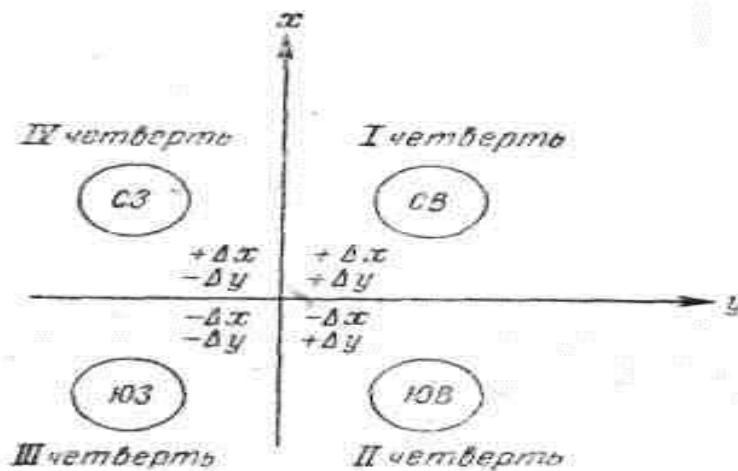


Рисунок 27

Вычисление приращений координат.

Знак приращения зависит от названия координатной четверти, в которой направлена данная сторона хода, и определяется по схеме (Рисунок 27.).

Например, для направления ЮЗ

$\Delta x$  имеет знак минус (-)

$\Delta y \lll (-)$

Величины приращений находятся по “Таблицам приращений координат”, составленным на основе формул:

$$\Delta x = D \cos \alpha;$$

$$\Delta y = D \sin \alpha;$$

что видно из рисунка 28

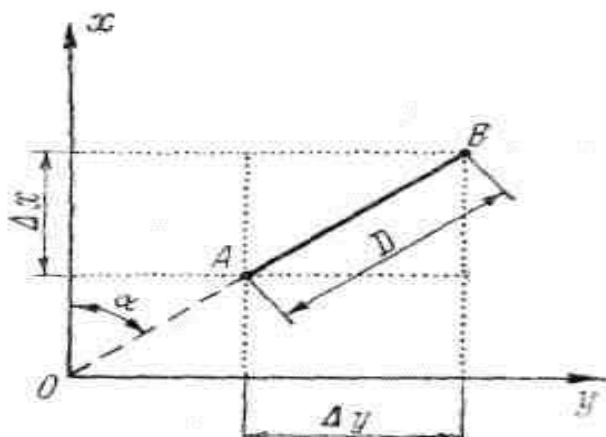


Рисунок 28

Приращения рекомендуется вычислять, пользуясь “Пятизначными таблицами натуральных значений  $\sin$  и  $\cos$ ”, и калькулятором. В этом случае выбранные из таблиц значение  $\sin$  и  $\cos$  надо лишь перемножить на длину стороны.

Вычисленные приращения округляются до сантиметров и вписываются в графу “Приращения вычисленные”.

Например:

$$\Delta X = -49,69;$$

$$\Delta Y = -89,65.$$

Определение линейной невязки.

Для этого сначала составляют суммы всех вычисленных приращений  $\Delta X$  положительных ( $\Sigma \Delta X+$ ) и отрицательных ( $\Sigma \Delta X-$ ), а затем их алгебраическую сумму, которая для случая замкнутого полигона и будет величиной невязки по оси абсцисс.

$$f_x = \Sigma \Delta X .$$

Например:		
+105,26		
+20,23		-49,69
+93,83		-135,58
+59,71		-93,73
$\Sigma \Delta X+ = +279,03$		$\Sigma \Delta X- = -279,00$
$f_x = (+279,03) + (-279,00) = +0,03$		

Аналогично действуют, вычисляя невязку по оси ординат п

$$f_y = \Sigma \Delta Y ;$$

$$f_y = (+279,03) + (-273,50) = -0,27.$$

Абсолютная линейная невязка в периметре полигона определяется по формуле:

$$f_D = \sqrt{(f_x)^2 + (f_y)^2}$$

Например:

$$f_D = \sqrt{(0,03)^2 + (0,27)^2} = \pm 0,28.$$

Относительная линейная невязка определяется отношением абсолютной невязки к периметру полигона.

$$f_D / \Sigma D = 0,28 / 846,12 \approx 1 / 3000,$$

где  $\Sigma D$  - периметр полигона.

Если полученная относительная линейная невязка не превышает  $1/2000$ , то результаты считаются благополучными, и можно распределять невязки, полученные по осям координат.

Если  $f_D / \Sigma D > 1 / 2000$ , то необходимо тщательно проверить вычисления и при необходимости произвести повторные измерения.

Если  $f_D / \Sigma D < 1 / 2000$ , то производится распределение невязки  $f_x$  и  $f_y$  путем введения поправок в вычисленные приращения  $\Delta X$  и  $\Delta Y$  пропорционально длинам сторон:

$$(f_x / \Sigma D) \times D_n \text{ и } (f_y / \Sigma D) \times D_n$$

где  $D_n$  - длина горизонтального проложения соответствующей стороны.

Поправка вводится со знаком, обратным знаку невязки. Так как при этом поправка может выражаться лишь долями сантиметра, то надо ее округлить до целого сантиметра и вводить только в приращения, соответствующие наибольшим сторонам.

Если  $f_x = 0,03$ , то поправки по 1 см. вводятся только в приращения, соответствующие лишь большим сторонам III - IV, V - VI, VI - VII.

Во всех случаях сумма поправок должна равняться величине полученной невязки, но с обратным знаком.

Исправленные (увязанные) приращения вычисляются как алгебраическая сумма вычисленных приращений и соответствующих поправок.

Например:

$$(\Delta Y_{I-II})_{\text{испр}} = (-89,65) + (+0,03) = -89,62$$

Контроль увязки приращений: в замкнутом полигоне алгебраическая сумма исправленных приращений по каждой оси должна равняться нулю.

Вычисление координат вершин полигона.

Координаты точки I заданы

$$X_I = 0,00; Y_I = 0,00.$$

Координаты последующих точек вычисляются по формулам:

$$X_T = X_{T-1} + (\Delta X)_{\text{испр}} \quad Y_T = Y_{T-1} + (\Delta Y)_{\text{испр}}$$

где

$X_n$ и $Y_n$ -	координаты последующих точек;
$X_{n-1}$ и $Y_{n-1}$ -	координаты предыдущих точек;
$(\Delta X)_{\text{испр}}$ и $(\Delta Y)_{\text{испр}}$ -	исправленные приращения сторон между соответствующими точками

Например:

$$X_{III} = (-49,69) + (+105,26) = +55,57;$$

$$Y_{III} = (-89,62) + (+30,71) = -58,91.$$

Если к координатам последней точки прибавить приращения по последней замыкающей стороне, то должны получиться координаты первой точки, что и будет контролем правильности вычисления координат вершин замкнутого теодолитного хода.

Например:

$$(+93,73) + (-93,73) = 0,00;$$

$$(+55,80) + (-55,80) = 0,00.$$

### **Практическая работа №32 «Определение координат точек теодолитного хода» по Теме 5.1. Принципы построения геодезических сетей.**

Цель: освоить методику обработки теодолитных ходов.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5

Графические работы состоят в построении ситуационного плана местности на основе координат точек теодолитных ходов и абрисов съемки. Составление плана выполняют в следующей последовательности: построение координатной сетки, нанесение на план точек съемочного обоснования, нанесение ситуации и оформление плана.

Пособия и принадлежности: микрокалькулятор с тригонометрическими функциями, ведомость вычислений координат точек теодолитного хода, тетрадь.

Внимательно прочитайте задание. По результатам измерений, приведенным в таблице 1, и координатам полигонометрических пунктов из таблицы 2 вычислить для заданного преподавателем варианта координаты точек теодолитного хода.

Текст задания:

Таблица 1.

Углы		Стороны	
Наименование вершины	Измеренное значение	Наименование стороны	Горизонтальное положение, м
ПЗ 10	64°09,5'	ПЗ 10-I	57,32
I	204°27,0'	I-II	57,85
II	74°56,5'	II-ПЗ 12	70,87
ПЗ 12	99°05,0'		

Таблица 2.

Вариант	Номер ПЗ	Координаты пунктов, м	

		X	Y	H	Дирекционные углы
1	2	3	4	5	6
1	10	697,24	502,43	129,365	168°17,4'
	11	616,23	519,22	132,639	85°40,7'
	12	623,02	609,01	132,318	
2	10	500,00	610,00	100,840	349°20,0'
	11	581,31	594,69	104,114	266°43,1'
	12	576,16	504,80	103,793	
3	10	610,30	483,07	207,143	168°42,3'
	11	529,17	499,27	210,416	86°05,4'
	12	535,31	589,10	210,099	
4	10	501,00	835,00	148,500	350°47,8'
	11	582,67	821,77	151,773	268°10,9'
	12	579,81	731,77	151,455	
5	10	592,48	489,91	120,451	169°44,5'
	11	511,08	504,64	123,726	87°07,6'
	12	515,59	594,57	123,410	
6	10	603,15	512,42	115,054	168°04,7'
	11	522,19	529,55	118,326	85°24,8'
	12	529,29	619,31	118,005	
7	10	544,37	627,87	119,205	348°55,2'
	11	625,56	611,97	122,479	266°18,3'

	12	619,76	522,12	122,159	
--	----	--------	--------	---------	--

**Практическая работа №33 «Изучение электронного тахеометра» по Теме 5.1. Принципы построения геодезических сетей.**

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПКЗ.1-ПКЗ.5

**Цель работы:** изучить устройство электронного тахеометра, его технические характеристики и функциональные возможности, освоить порядок подготовки прибора к работе и методику измерений на станции при выполнении тахеометрической съемки местности.

Последовательность выполнения задания.

1.Общее знакомство с прибором и правилами его эксплуатации.

2. Устройство электронного тахеометра 3Та5PM и его технические характеристики.

3.Подготовка прибора к работе.

4.Измерения на станции при тахеометрической съемке местности.

Студент в работе приводит описание устройства тахеометра с указанием на рисунке основных частей прибора, краткой методики съемки местности и построения топографического плана.

**Практическая работа №34 « Топографическая съемка с применением спутниковой аппаратуры» по Теме 5.1. Принципы построения геодезических сетей.**

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПКЗ.1-ПКЗ.5

**Цель работы:** уяснить сущность спутниковой системы позиционирования, изучить устройство спутниковой аппаратуры ProMark2 и освоить методику создания съемочного обоснования и производства крупномасштабных топографических съемок с использованием спутниковых технологий.

Последовательность выполнения задания:

1.Сущность определения местоположения точек земной поверхности с использованием приемников спутниковых сигналов.

2.Устройство спутниковой аппаратуры ProMark2.

3.Методика наблюдений при создании планово- высотного обоснования крупномасштабных топографических съемок.

4.Порядок работы на станции при съемке ситуации и рельефа местности.

**Практическая работа №35 «Определение преимуществ и недостатков методов лазерного сканирования: наземного, мобильного и воздушного» по Теме 5.1. Принципы построения геодезических сетей.**

Цель: изучение методики проведения лазерного сканирования и анализ преимуществ и недостатков методов лазерного сканирования

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание.

Произвести сравнение методов лазерного сканирования. Занести результаты сравнения в следующую таблицу.

Таблица

Наименование оборудования	Область применения	Единица измерения	Сроки выполнения	Стоимость, руб.
Воздушные лазерные сканеры				
Мобильная лазерная сканирующая система				
Наземная лазерная сканирующая система				

### **Практическая работа №36 «Обработка результатов нивелирования трассы линейных сооружений» по Теме 5.1. Принципы построения геодезических сетей.**

Цель:

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

**Цель работы:** освоить процесс обработки журнала нивелирования трассы, приобрести навыки геодезических расчетов при проектировании трасс линейных сооружений.

Использование: при разбивке и нивелировании трассы.

Каждый студент получает персональный вариант задания, содержащего журнал нивелирования трассы и исходные данные для вычислений.

### **Практическая работа №37 « Определение объема земляных работ» по Теме 5.2. Крупномасштабные топографические и специальные съемки.**

Цель: .Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

**Требуется:** на миллиметровой бумаге составить план в масштабе 1:500 с нанесением квадратов со сторонами 20× 20 м; выписать на план черные высоты вершин всех квадратов;

определить рабочие высоты вершин квадратов; провести линию нулевых работ; вычислить для каждой геометрической фигуры объем насыпи и выемки; подсчитать баланс земляных масс.

№ варианта	Вершины квадратов и их черные высоты, м									Проектная высота
	a/1	б/1	в/1	a/2	б/2	в/2	a/3	б/3	в/3	
1	14.2	14,0	10,5	14,2	13,8	11,5	14,1	13,3	12,0	13,2
2	16,0	16,8	17,0	16,3	21,5	16,8	16,0	17,7	17,7	17,0
3	24.4	24,7	24,0	24,5	22,1	24,2	24,5	24,3	24,1	23,8
4	27,0	27,1	27,2	27,5	30,5	27,4	27,6	27,3	27,0	28,0
5	22.2	22,0	18,5	22,2	21,8	19,5	22,1	21,3	20,0	21,2
6	27.3	26,2	25,0	27,4	26,3	25,0	28,0	26,9	24,5	26,0
7	19,0	18,4	17,2	18,4	17,0	16,7	17,1	16,5	16,0	17,2
8	19,2	20,3	19,0	19,2	19,0	19,0	19,2	20,5	19,0	19,0
9	15,0	16,0	15,0	16,0	15,5	16,0	15,0	16,0	15,0	15,5
10	16,7	16,2	15,8	18,0	17,3	16,0	16.5	16,1	16.5	16.5

### **Практическая работа №38 «Изучение видов кадастровых карт и планов» по Теме 5.2. Крупномасштабные топографические и специальные съемки.**

Цель: изучить виды кадастровых карт и планов , их использование, а также сведения, которые в них отражаются.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Методические рекомендации.

Кадастровые карты – это тематические карты , составленные на единой картографической основе, на которых в графической и текстовой форме воспроизведены кадастровые сведения. Кадастровые карты создаются и поддерживаются в электронном цифровом, аналоговом графическом виде. В качестве картографической основе используются цифровые ортофотопланы или топографические карты. Кадастровые карты создаются в государственной и местной системах координат ( определяется Росреестром).Кадастровые карты подразделяются на:

- 1) дежурные ведутся исключительно органом кадастрового учета в границах кадастрового округа;
- 2) публичные кадастровые карты;
- 3) справочные кадастровые карты.

**Практическая работа №39 « Составление плана части землепользования по результатам теодолитной съемки» по Теме 5.2. Крупномасштабные топографические и специальные съемки.**

Цель: строить ситуационный план местности.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание.

Построить ситуационный план местности в масштабе 1:2000.

Методические рекомендации

Оформление плана – завершающая работа по курсу черчения. Построение ситуационного плана местности производится на основе координат точек теодолитных ходов и абрисов съемки. Составление плана выполняется в следующей последовательности: построение координатной сетки, нанесение на план точек съемочного обоснования, нанесение ситуации и оформление плана.

Последовательность выполнения задания:

1. Обработка полевых журналов измерения горизонтальных углов и длин сторон;
2. Привязка теодолитных ходов к пунктам опорной геодезической сети;
3. Вычисление координат вершин теодолитных ходов;
4. Построение ситуационного плана участка местности.

**Практическая работа №40 « Определение площадей земельных участков» по Теме 5.2. Крупномасштабные топографические и специальные съемки.**

Цель: научиться определять площади земельных участков.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Методические рекомендации.

Площадь земельного участка, определяемой в процессе межевания, является площадью геометрической фигуры, образованной проекцией границ земельного участка на горизонтальную плоскость.

Прежде чем приступить к определению площадей, студент должен изучить различные способы измерения площадей: аналитический( по координатам, измеренным длинам линий и углам местности). Графический ( с помощью палеток) и механический ( полярным и цифровым планиметрами).

Для определения надлежащей точности определения площадей работу выполняют в следующей последовательности:

1. Определяют общую площадь участка  $S_0$  землепользования в пределах теодолитного полигона аналитическим способом по координатам точек полигона. Значение полученной площади принимают безошибочным ( теоретическим). Для контроля повторно рассчитывают эту площадь аналитическим способом как сумму геометрических фигур с известными горизонтальными длинами сторон и углами между ними ( пятиугольника и шестиугольника).

$$S'_o = S_{\text{пят}} + S_{\text{шест}}$$

Разность  $S'_o - S_0$  не должна превышать 0,01 га.

2. Общую площадь участка делят на секции; размеры и форму секций выбирают с расчетом, чтобы при работе с планиметром угол между его рычагами не выходил за пределы 30-150°.

3. Планиметром измеряют площади отдельных секций двумя обводами при двух положениях полюса (ПП и ПЛ). Расхождения между значениями разностей отсчетов, полученных при ПП и ПЛ, не должны превышать трех делений планиметра.

4. Сумму площадей всех секций  $\Sigma S_c$  сравнивают с теоретической (рассчитанной аналитическим способом) площадью  $S_0$  и вычисляют невязку площадей.

$$f_s = \Sigma S_c - S_0$$

Фактическая невязка не должна превышать допустимой, равной  $1/500 S_0$ . Если невязка площадей допустима, то она распределяется с обратным знаком пропорционально площадям секций. Сумма исправленных площадей секций должна быть равна теоретической площади участка землепользования.

5. После вычисления и уравнивания площадей составляют общий баланс земель по угодьям (экспликацию) для всего участка землепользования. В экспликации приводятся названия земельных угодий с указанием суммарной их площади в пределах участка землепользования.

Кроме указанных выше измерений площадей для контроля студент должен по 2-3 раза измерить цифровым планиметром площадь участка землепользования, ограниченного сторонами теодолитного хода, и площадей выделенных секций. Полученные результаты измерений следует сравнить с площадью всего участка, вычисленного по координатам точек аналитическим способом, и площадям отдельных секций, измеренных полярным планиметром. В пояснительной записке студент должен высказать свое суждение о точности измерений площадей всеми использованными способами.

## 5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

### 5.1 Тестовые задания

#### «Основы геодезии» Категория А

##### A1. Масштаб – это..

- A) степень уменьшения горизонтальных проложений линий на плане
- B) степень уменьшения измеренных линий местности на плане
- C) степень уменьшения средних размеров линий на плане
- D) степень уменьшения прямых линий на плане

##### A2. Условные знаки на планах и картах обязательны:

- A) для министерства транспорта и коммуникаций РК
- B) для всех министерств и ведомств
- C) для министерства сельского хозяйства
- D) для промышленных объектов РК

##### A3. Все неровности поверхности земли - это....

- A) хребты
- B) равнины
- C) рельеф местности
- D) котловины

##### A4. Условные знаки изображения рельефа местности на картах и планах

- A) наклонные линии

- В) кривые линии
- С) вертикали
- Д) горизонтали

**A5. Одна из характеристик местности с помощью расстояния между горизонталями.**

- А) крутизна ската
- В) вертикальный обрыв породы
- С) понижение ската местности
- Д) повышение ската местности

**A6. Доли, в которых определяется уклон линии по формуле**

- А) в тысячных
- В) в десятых
- С) в сотых
- Д) в десятитысячных

**A7. Направление меридиана, от которого отсчитывается азимут линии**

- А) северное
- В) западное
- С) восточное
- Д) юго-западное

**A8. Возможная величина азимута линии**

- А)  $0^{\circ}$ - $45^{\circ}$
- В)  $0^{\circ}$ - $360^{\circ}$
- С)  $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$
- Д)  $0^{\circ}$ - $270^{\circ}$

**A9. Возможная величина румба**

- А)  $0^{\circ}$ - $30^{\circ}$
- В)  $0^{\circ}$ - $90^{\circ}$
- С)  $0^{\circ}$ - $60^{\circ}$
- Д)  $0^{\circ}$ - $75^{\circ}$

**A10. Приборы, с помощью которых измеряются азимуты и румбы линии**

- А) эклиметр
- В) буссоль
- С) гониометр
- Д) экер

**A11. Геодезический прибор, с помощью которого измеряют горизонтальные и вертикальные углы**

- А) нивелиром
- В) гониометром
- С) теодолитном
- Д) эклиметром

**A12. Измерения на местности с помощью нивелира**

- А) определение отметки точки
- В) определение превышения одной точки над другой
- С) определение горизонта визирования
- Д) определение длины линии по пикетам

**A13. Метод нивелирования поверхности со спокойным рельефом**

- A) по квадратам
- B) по прямоугольникам
- C) по конусам
- D) по трапециям

**A14. Поверхность, называемая урвенной**

- A) поверхность океана в спокойном состоянии
- B) поверхность равнины
- C) поверхность моря в спокойном состоянии
- D) поверхность реки в спокойном состоянии

**A15. Длина пикета в метрах**

- A) 10
- B) 100
- C) 10000
- D) 100000

**A16. Единицы измерения угла**

- A) километры
- B) градусы
- C) дециметры
- D) гектары

**A17. Условные знаки, обозначающие границы участков на плане**

- A) немасштабные
- B) масштабные
- C) контурные
- D) линии красного цвета

**A18. Характеристика крутизны склона**

- A) сечение между горизонталями
- B) расстояние между горизонталями
- C) кратчайшее расстояние между горизонталями
- D) наибольшее расстояние между горизонталями

**A19. Закрепление геодезических точек на местности**

- A) забивают колышки в землю в уровень с землей
- B) забивают рядом сторожок
- C) окапывают канавкой и забивают колышек в уровень с землей и рядом сторожок
- D) окапывают канавкой

**A20. Прибор для измерения длины линии на местности**

- A) шагомер
- B) стальная землемерная лента
- C) рулетками из тесьмы
- D) рейка

**A21. Положение надписей на плане**

- A) наклонно нижней и верхней рамкам
- B) параллельно нижней и верхней рамкам

- C) под углом  $45^{\circ}$  к нижней и верхней рамкам
- D) под углом  $60^{\circ}$  к верхней рамке

**A22. Единицы измерения на нивелирных рейках**

- A) миллиметры
- B) сантиметры
- C) километры
- D) градусы

**A23. Буква Е на нивелирной рейке – это...**

- A) вторые пять сантиметров каждого дециметра
- B) средние пять сантиметров
- C) половина сантиметра
- D) половина метра

**A24. Причина, по которой нивелирные рейки имеют двухсторонние шкалы**

- A) получение двух отсчетов
- B) постраничный контроль в журнале нивелирования
- C) контроль отсчетов по рейкам
- D) определение превышений

**A25. Условие, от которого зависит длина стороны квадрата при нивелировании площади**

- A) площадь участка нивелирования
- B) геометрическая форма участка нивелирования
- C) рельеф местности
- D) уклон местности

**Категория В**

- V1. Нивелирование по оси трассы проводится для получения...
- V2. Нивелирование перпендикулярное к оси трассы проводится для получения...
- V3. Пикет- это...
- V4. Схематический чертеж участка местности, на котором нанесены элементы ситуации и рельеф – это...
- V5. Фотографическое изображение участка местности, полученного с летательного аппарата...
- V6. Прибор для измерения на местности магнитных азимутов, или румбов...
- V7. Комплекс работ по перенесению в натуру (на местность) проектов планировки и застройки городов и т.д.....
- V8. Фигура Земли, ограниченная уровенной поверхностью, совпадающая с поверхностью Мирового океана в состоянии полного покоя ....
- V9. Проекция линии местности на горизонтальную плоскость.....
- V10. Основной первичный документ, в который заносят результаты геодезических наблюдений, выполненных в поле.....
- V11. Геодезическое построение на местности в виде ломанных линий, образующих замкнутую геометрическую фигуру.....
- V12. Способ определения положения точки местности, основанный на измерении расстояний до двух исходных пунктов.....
- V13. Комплекс работ, проводимые с целью изучения топографических условий строительства.....

- V14. Уменьшенное, обобщенное и построенное по определенным математическим законам изображение участков местности.....
- V15. Наука о географических картах, методах их составления, редактирования, издания и использования.....
- V16. Измерительный прибор, предназначенный для сравнения измеряемой величины с эталоном.....
- V17. Геодезический прибор, предназначенный для непосредственного измерения расстояния на местности.....
- V18. (1:1000) Вид масштаба.....
- V19. Геодезический прибор, предназначенный для измерения превышений.....
- V20. Съёмка, определяющая положение точек по трем измерениям: направлению, расстоянию и высоте.....
- V21. Прибор, используемый при тахеометрической съёмке....
- V22. Съёмка, в результате которой можно в короткий срок получить план (карту) местности...
- V23. Задача геодезии в отношении рельефа.....
- V24. Подраздел геодезии, занимающийся вопросами геодезического обеспечения строительства инженерных сооружений.....
- V25. Часть геодезической науки, создающая карты с помощью фотографирования с воздуха.....
- V26. Задача картографии.....
- V27. Первоначальная практическая задача геодезии.....
- V28. Области народного хозяйства, обслуживаемые геодезией.....
- V29. Задача топографии.....
- V30. Документы, являющиеся главной основой при проектировании объектов строительства.....
- V31. Документ, созданный по окончании строительства, при наличии которого завершённый объект принимается в эксплуатацию.....
- V32. Причины смещения земной поверхности под сооружениями.....
- V33. Геометрическая фигура, ограниченная поверхностью морей и океанов.....
- V34. Физическое явление Земли, наблюдаемое в любой точке её поверхности и околоземного пространства, определяемое как направление силы тяжести.....
- V35. Надёжность результатов геодезических измерений.....
- V36. Разность результата измерения и истинного значения измеряемой величины.....
- V37. Два вида ошибок геодезических измерений.....
- V38. Отклонения от результатов измерений от теоретических значений.....
- V39. Период строительства, когда проводится геодезическая подготовка к перенесению на местность генерального плана.....
- V40. Высота визирной оси прибора над уровенной поверхностью (или условным горизонтом)....
- V41. Проекция линии местности на горизонтальную плоскость.....
- V42. Единица измерения углов:.....
- V43. Основной первичный документ, в который заносят результаты геодезических наблюдений, выполненных в поле —.....
- V44. Комплекс работ, проводимые с целью изучения топографических условий строительства.....
- V45. Уменьшенное, обобщенное и построенное по определенным математическим законам изображение участков местности — .....
- V46. Наука о географических картах, методах их составления, редактирования, издания и использования.....
- V47. Числа, которым задается и определяется положение точки на плоскости, поверхности или в пространстве.....

В48. Геодезический прибор, предназначенный для непосредственного измерения расстояния на местности.....

В49. Абсолютная отметка точки отсчитывается...?

В50. Горизонталь –это...?

### Категория С

С1. Найдите превышение точки А над точкой В, если их отметки равны  $H_A=30,4\text{м}$   $H_B=28,2\text{м}$

С2. Угол дан в секундах. Определить сколько в нем градусов, минут и секунд,  $a=3735''$

С3. Угол дан в градусах, в минутах и секундах. Выразить его в секундах,  $a=2^\circ 10' 20''$

С4. Определить длину линии на местности, если она на плане  $15,4\text{см}$ , а  $M=1:100$

С5. Определить длину линии на плане, если на местности она  $36,7\text{м}$ , а  $M=1:1000$

С6. Определить уклон линии, если горизонтальное проложение  $L=50\text{м}$ , а превышение точек составляет  $1\text{м}$ .

С7. Определить азимут по заданному румбу ЮВ: $21^\circ 15'$

С8. Определить румб по заданному азимуту:  $A_{1-2}=194^\circ 20'$

С9. Найти отметку точки В если отметка точки А= $10,45\text{м}$ , а превышение равно  $-1250\text{мм}$

С10. Определить превышение точек по отсчетам на рейках, если задний  $a = 0518\text{мм}$ , передний  $b = 2443\text{мм}$

С11. Определите длину линии на местности, если длина линии на плане составляет  $4,5\text{см}$ , а масштаб  $M=1:1000$

С12. Определить величину азимута, если румб равен ЮЗ:  $24^\circ 15'$

С13. Даны отметки точек:  $H_A=44,20\text{м}$  и  $H_B=55,20\text{м}$ . Определить превышение точки В над точкой А.

С14. Определить сечение горизонталей на плане, если отметки соседних горизонталей местности равны  $124,5\text{ м}$  и  $125,0\text{ м}$

С15. Определить отметку точки, если ее превышение над горизонталью  $H=110\text{м}$  равна  $h=+5\text{м}$

С16. Определить румб линии, если азимут составляет  $45^\circ 15'$

С17. При проектировании горизонтальной площадки вычислить среднюю отметку каждого малого квадрата, если известны высотные отметки вершин квадратов:  $H_1 = 362,81\text{м}$ ;  $H_2 = 362,91\text{м}$ ;  $H_3 = 361,34\text{м}$ ;  $H_4 = 360,75\text{ м}$  (выбрать правильный ответ)

С18. При проектировании горизонтальной площадки вычислить среднюю отметку каждого малого квадрата, если известны высотные отметки вершин квадратов:  $H_1 = 746,18\text{м}$ ;  $H_2 = 745,49\text{м}$ ;  $H_3 = 744,23\text{м}$ ;  $H_4 = 744,02\text{ м}$  (выбрать правильный ответ)

C19. При проектировании горизонтальной площадки вычислить среднюю отметку площадки, если известны средние высотные отметки малых квадратов:  $H_I = 246,18\text{м}$ ;  $H_{II} = 245,49\text{м}$ ;  $H_{III} = 244,23\text{м}$ ;  $H_{IV} = 244,02\text{м}$  (выбрать правильный ответ)

C20. При построении на местности проектной линии по плану было определено горизонтальное проложение  $d = 56,2\text{м}$  и превышение  $h = 1,35\text{м}$ . Определить наклонное расстояние. (выбрать правильный ответ)

C21. При построении на местности проектной линии по плану было определено горизонтальное проложение  $d = 110,32\text{м}$  и превышение  $h = 4,35\text{м}$ . Определить наклонное расстояние. (выбрать правильный ответ)

C22. Если сторона квадрата квадратной палетки равна 5мм, а масштаб плана- 1:2000, то площадь одного квадрата такой палетки в масштабе плана будет равна:

C23. Определить румб линии, если азимут составляет  $145^\circ 15'$

C24. Приращение координат – это \_\_\_\_\_ вид съемки \_\_\_\_\_

C25. Масштабом называют \_\_\_\_\_

## 5.2. Задания для оценки освоения умений и усвоения знаний.

### **Условия выполнения задания**

1. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.  
2. Задача для решения определяются случайным образом. Необходимо ответить на 30 вопросов.

3. За каждый правильный ответ выставляется 1 балл  
Максимум набранных баллов – 30

Вариант №1 (из 5)

### **Задания с выбором ответа**

#### **1. Тахеометрическую съемку производят:**

- а) от любой точки;
- б) от точек указанных руководителем;
- в) от пунктов любых опорных и съемочных сетей.

#### **2. Для автоматизации полевых измерений при производстве топографической съемки применяют:**

- а) лазерные нивелиры;
- б) высокоточные электронные тахеометры;
- в) высокоточные электронные фототеодолиты.

#### **3. При топографической съемке для составления топографических планов участков местности со слабо выраженным рельефом с повышенной точностью применяется метод:**

- а) теодолитной съемки;
- б) географической съемки;
- в) геометрического нивелирования;

#### **4. привязке нивелирного хода к реперу вычисляют:**

- а) превышение между точкой хода и репером;
- б) невязки в превышениях, оценивают их допустимости и распределяют;
- в) высот связующих точек;

**5. Съёмочным обоснованием теодолитных съёмок являются:**

- а) пешие ходы;
- б) нивелирные ходы;
- в) теодолитные ходы;

**6. По характеру действия погрешности бывают:**

- а) средние, грубые, элементарные;
- б) грубые, систематические, случайные;
- в) грубые, математические, интегральные;

**7. Деление топографических карт на листы называют:**

- а) разграфкой;
- б) номенклатурой;
- в) листами;

**8. Хребет это:**

- а) совокупность неровностей физической поверхности Земли;
- б) возвышенность в виде купола или конуса;
- в) возвышенность, вытянутая в одном направлении;

**9. Приборами для тахеометрической съёмки служат:**

- а) тахеометры, нивелиры;
- б) тахеометры, теодолиты;
- в) тахеометры, эккеры;

**10 Способ квадратов при нивелирных съёмках применяют:**

- а) на слабовсхолмленной местности;
- б) на больших участках с выраженным рельефом;
- в) на открытой местности со слабовыраженным рельефом;

**11 Характеристикой точности случайных погрешностей отдельного измерения применяют:**

- а) среднюю кубическую погрешность;
- б) среднюю квадратическую погрешность;
- в) среднюю геометрическую погрешность;

**12 Отношение абсолютной погрешности к значению самой измеряемой величины называется:**

- а) случайной погрешностью;
- б) относительной погрешностью;
- в) грубой погрешностью;

**13 Уменьшенное изображение вертикального разреза земной поверхности по заданному направлению называют:**

- а) планом;
- б) картой;
- в) профилем;

**14 Седловина это:**

- а) совокупность неровностей физической поверхности Земли;
- б) возвышенность в виде купола или конуса;
- в) перегиб хребта между двумя вершинами.

**15 Линию на карте, соединяющая точки с равными высотами называют:**

- а) рисунками;
- б) условными знаками;
- в) горизонталями;

**16 Проектирование, а в последующем строительство инженерного сооружения ведется на основе комплекса специальных работ называемых:**

- а) экономическим обоснованием;
- б) техническим контролем;
- в) инженерным изысканием;

**17 При проведении инженерно-гидрометеорологических изысканий изучаются:**

- а) природные и экономические условия;
- б) экономической целесообразность;
- в) поверхностные воды и климат.

**18 К линейным сооружениям относятся:**

- а) местные и районные сооружения;
- б) районные и областные сооружения;
- в) дороги, линии электропередач, трубопроводы и т. п.;

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

- а) расстояния;
- б) углы;
- в) пикеты;

**20 В результате тахеометрической съемки получают:**

- а) топографический план местности;
- б) план и рельеф местности;
- в) только план рельефа местности;

**21 Способ полигонов при нивелирных съемках применяют:**

- а) на слабовсхолмленной местности;
- б) на больших участках с выраженным рельефом;
- в) на открытой местности со слабовыраженным рельефом;

**22 Как избежать грубых ошибок при геодезических измерениях?**

- а) путем введение поправки;
- б) путем повторного измерения;
- в) путем вычисления квадратической ошибки;

**23 Планы и карты с изображением на них контуров и рельефа называются:**

- а) плановыми;
- б) астрономическими;
- в) топографическими;

**24 Слово «тахеометрия» в переводе из греческого означает:**

- а) длинное измерение;
- б) короткое измерение;
- в) быстрое измерение;

**25 Светодалекомерная часть электронного тахеометра предназначен:**

- а) для определения угла;
- б) для определения расстояний;
- в) для определения ситуации;

**26 Как правило, теодолитные ходы прокладывают:**

- а) между домами;
- б) между сооружениями;
- в) между точками геодезической сети;

**27 Расстояние между соседними горизонталями на карте или плане называют:**

- а) горизонталями;
- б) заложением;
- в) высотой сечения;

**28 При определенных условиях измерений случайные погрешности по абсолютной величине не могут превышать:**

- а) Среднего отклонения;
- б) Средне алгебраического;
- в) Известного предела;

**29 Основные формы рельефа:**

- а) вершина, дно, гора, котловина, холм, лощина;
- б) гора, котловина, склоны, подошва, хребет;
- в) гора, котловина, хребет, лощина, седловина;

**30 План, на котором кроме постоянных зданий и сооружений, наносятся все вспомогательные и временные сооружения называется:**

- а) генеральным планом;
- б) строительным генеральным планом;
- в) красной линией застройки.

### 5.3 Вопросы для собеседования (устного опроса):

Задание № У1: решите задачу с открытым ответом, запишите решение	
Проверяемые умения и знания	Показатели оценки
У.1 Читать топографические и тематические карты и планы в соответствии с условными знаками и условными обозначениями	-определение точности масштаба; -осознанное применение условных обозначений при чтении карт и планов

**Условия выполнения задания**

1. Максимальное время выполнения задания: 35 минут.

2. Задача для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 1 задачу.

3. Вы можете воспользоваться топографической картой, измерителем, карандашом средней твердости.

**Вариант задания № 1. (4)** Используя топографическую карту, чертёжные принадлежности

а) определить, сколько метров местности соответствует 1 см карты (плана) в масштабах: 1:200; 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000; 1:25 000;

б) определить соответствующую точность этих масштабов;

в) определить расстояние на карте ( $d$ ) между точками А и В с помощью численного масштаба карты:

– измерить отрезок АВ на карте в сантиметрах;

– вычислить соответствующее расстояние на местности в метрах ( $d_M$ ) по формуле

$$\frac{1}{M} = \frac{l}{d}, \quad d_M = \frac{l_{\text{см}} M}{100};$$

г) вычертить следующие условные знаки:

– постройки огнестойкие жилые, одноэтажные

– ЛЭП низкого напряжения на деревянных и металлических столбах.

– автомобильные дороги с покрытием

– грунтовые дороги, проселочные

– контуры растительности, грунтов

– заросли кустарников.

– сенокосы заболоченные.

Задание № У2: решите задачу с открытым ответом, запишите решение	
<b>Проверяемые умения и знания</b>	<b>Показатели оценки</b>
У.2 Производить линейные и угловые измерения, а также измерения превышения местности	-соблюдение точности при измерении вертикальных и горизонтальных углов; -соблюдение правил эксплуатации средств измерения

**Условия выполнения задания**

1. Максимальное время выполнения задания: 30 минут.

2. Задача для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 1 задачу.

3. Вы можете воспользоваться учебной топографической картой и чертёжными приспособлениями.

**Вариант задания № 1. (4)** На учебной карте кружками обозначены вершины замкнутой фигуры, где необходимо:

а) начертить карандашом по линейки прямыми линиями стороны фигуры по точкам 1.2.3.4. и обозначить углы Е1.Е2.Е3,Е4.

б) измерить транспортиром внутренние углы

в) вычислить практическую и теоретическую сумму углов.

г) сделать вывод о геодезической невязке.

Задание № У3, У5: решите задачу с открытым ответом, запишите решение	
<b>Проверяемые умения и знания</b>	<b>Показатели оценки</b>
У.3 Изображать ситуацию и рельеф местности на топографических и тематических картах и планах	демонстрация грамотных и уверенных действий при изображении ситуаций и рельефа местности
У.5 Составлять картографические материалы (топографические и тематические карты и планы)	правильность выбора условных знаков и надписей

**Условия выполнения задания**

1. Максимальное время выполнения задания: 40 минут.
2. Задача для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 1 задачу.
3. Вы можете воспользоваться топографической картой и чертёжными приспособлениями.

**Вариант задания № 1. (4)** Изучив местность заданного квартала и используя условные знаки нанести на план важнейшие элементы местности: рельеф, гидрографию, растительный покров и грунты, населённые пункты, дорожную сеть, границы, промышленные, сельскохозяйственные объекты.

Задание № У4, У6: решите задачу с открытым ответом, запишите решение	
<b>Проверяемые умения и знания</b>	<b>Показатели оценки</b>
У.4 Использовать государственные геодезические сети, сети сгущения, съёмочные сети, а так же сети специального назначения для производства картографо-геодезических работ	-отсутствие нарушений правил охраны труда; -соответствие работ по производству картографо-геодезических работ требованиям инструкции
У.6 Производить переход от государственных геодезических сетей к местным и наоборот	соблюдение алгоритма перехода от государственных геодезических сетей к местным и наоборот

**Условия выполнения задания**

1. Максимальное время выполнения задания: 30 минут.
2. Задача для решения определяются случайным образом. Необходимо дополнить имеющееся суждение одним или несколькими словами в соответствии со смыслом.

**Вариант задания № 1. (3)**

- 1) Вычислительная обработка сетей сгущения производится в три этапа: предварительные вычисления, уравнивание сети и.....

- 2) Геодезические сети строят по принципу перехода от общего к .....
- 3) Геодезические сети подразделяют на 4 вида: государственные, сгущения, специальные и .....
- 4) За начало высот в РФ и ряде других стран принят средний уровень.....
- 5) Методами построения геодезических сетей являются: триангуляция, трилатерация и.....
- 6) Пункты геодезических сетей закрепляют на местности специальными знаками – ....., призванными обеспечить устойчивость и длительную сохранность пунктов.
- 7) Целью рекогносцировки является уточнение .....
- 8) Построение съёмочной сети выполняют путём проложения теодолитных, нивелирных и .....ходов.
- 9) В геодезических сетях применяют знаки: пирамида, простой и сложный сигналы и .....
- 10) Пункты высотной государственной сети закрепляют на местности грунтовыми .....
- 11) Для ведения государственного земельного и других кадастров можно создавать специальную геодезическую сеть, которую называют .....
- 12) Все геодезические сети можно разделить по геометрической сущности: на плановые, высотные и .....
- 13) Плановое положение пунктов опорной межевой сети(ОМС) определяют обычно в ..... системах координат.
- 14) Для обозначения границ земельного участка на местности на поворотных точках границ закрепляют ....., положение которых определяют относительно ближайших пунктов.
- 15) Измерения в геодезических сетях производят с помощью теодолита, светодальномера и .....

#### 5.4. Примеры решения типовых задач

**Задача 1.** Определить отметку точки на плане с горизонталями аналитическим способом.

$$H_A = H_{нг} + \Delta a(m);$$

$$H_{нг} = 310,00 \text{ м};$$

$$d = 30 \text{ м}; a = 10 \text{ м},$$

$h$  — высота сечения ( $h = 1 \text{ м}$ )

$d$  — заложение

$a$  — расстояние от нижней горизонтали до искомой точки  $J_$

$$H_A = 310,00 + 30 \cdot 10 = 310,33 \text{ м}.$$

**Задача 2.** Определить уклон линии на плане с горизонталями. Рис. 2

**Задача 3.** Определить румб линии 1-2, если азимут ее равен  $152^\circ 43'$ . Величина азимута

говорит, что линия расположена во II четверти. Для второй четверти

**Задача 4.** Определить отметку последующей точки через отметку предыдущей по следующим данным:

отметка начальной точки —  $H_1 = 29,750 \text{ м}$

отсчет по задней рейке —  $z = 1730$

отсчет по передней рейке —  $П = 2810$

(эта задача на способ нивелирования «из середины»).

1. Определение отметки точки через превышение.

$$h = 3 - П = 1730 - 2810 = -1080$$

$$H_2 = H, - h = 29,750 - 1.080 = 28,670 \text{ м.}$$

2. Определение отметки через горизонт инструмента.

$$ГИ = H, + 3 = 29,750 + 1,730 = 31,480 \text{ м}$$

$$H_2 = ГИ - П = 31,480 - 2,810 = 28,670 \text{ м.}$$

**Задача 5.** Определить отметку последующей точки через отметку предыдущей по следующим данным:

отметка начальной точки —  $H_1 = 72,800$  высота инструмента —  $i = 1450$  отсчет по передней рейке —  $П = 680$  (способ нивелирования «вперед»).

1. Определение отметки точки через превышение —  $h. h = i - П = 1450 - 680 = +770$

$$H_2 = H_1 + h = 72,800 + 0,770 = 73,570 \text{ м.}$$

2. Определение отметки точки через горизонт инструмента —  $ГИ.$

$$ГИ = H_1 + i = 72,800 + 1,450 = 74,250 \text{ м } H_2 = ГИ - П = 74,250 - 0,680 = 73,570 \text{ м.}$$

**Задача 6.** Определить прямоугольные координаты последующей точки (т.2) через координаты предыдущей (т.1) по следующим данным:

координаты первой точки —  $X_1 = 4250 \text{ м. } Y_1 = 6730 \text{ м;}$  расстояние до следующей точки  $z = 120,10 \text{ м;}$  направление линии 1-2, т.е. ее дирекционный угол —  $L_2 = 48^\circ 30' = \alpha.$  (такую задачу называют прямой геодезической задачей).

Для определения координат точки 2 сначала нужно найти приращения координат:  $\Delta X; \Delta Y.$  Затем сами координаты  $X_2; Y_2.$

1. Определение приращений координат.

$$\Delta X = dz \cos \alpha = 120,10 \times 0,6626 = 79,51 \text{ м}$$

$$\Delta y = dz \sin \alpha = 120,10 \times 0,7490 = 89,95 \text{ м.}$$

2. Определение координат точки 2.

$$X_2 = X_1 + \Delta X = 4250 + 79,51 = 4329,51 \text{ м}$$

$$Y_2 = Y_1 + \Delta Y = 6730 + 89,95 = 6819,95 \text{ м.}$$

Точк и стоян ия	Точк и Визи ро- вани я	Положен ие вертикал ьного круга	Отсчё т по верти кальн ому кругу	Мест о нуля МО	Угол наклона	вычисления
Теодо т ТЗ						
А	В	КЛ КП	3° 34' 176° 27'	+0 °00,5'	3°33,5'	$MO = (3^\circ 34' + 360^\circ + (176^\circ 27' + 180^\circ)) / 2 = 360^\circ 00,5' = 0^\circ 00,5'$ $v = 3^\circ 34' + 360^\circ - (176^\circ 27' + 180^\circ) / 2 = 3^\circ 33,5'$
С	КЛ КП	352°33' 187°29'	+0 °01.0'	-7 °28'	$MO = (352^\circ 33' + (187^\circ 29' + 180^\circ)) / 2 = 360^\circ 00,5' = 0^\circ 01,0'$ $v = (352^\circ 33' - (187^\circ 29' + 180^\circ)) / 2 = -7^\circ 28,0'$	

Теодолит 2Т30 П						
А	В	КЛ КП	+2 °16' - 2 °15'	+0 °00,5'	+2 °15,5'	MO=(+2 °16'+(-2 °15'))/2=++0 °00,5' v=(+2 °16'-(-2 °15'))/2=+2 °15,5'
С	КЛ КП	-4 °34' +4 °33'	-0 °00,5'	-4 °33,5	MO=(-4 °34'+4 °33')/2=-0 °00,5' v=(-4 °34'-(+4 °33'))/2=-4 °33,5 -	

**Задача 7.** Вычислить погрешность вертикального круга и подсчитать величину вертикального угла.

**Задача 8.** Решить обратную геодезическую задачу, т.е. найти расстояние между двумя точками и направление этой линии (румб, азимут), если координаты начала и конца линии следующие:  $X_1=320,50$  м;  $X_2=230,70$  м;  $Y_1=780,20$  м;  $Y_2=900,10$  м.

1. Определение приращений координат.

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 230,70 - 320,50 = -89,80 \text{ м}$$

$$\Delta y = y_2 - y_1 = 900,10 - 780,20 = 119,90 \text{ м.}$$

Знаки приращений говорят, что линия расположена во II четверти (ЮВ).

3. Величина румба определяется по формуле

$$4. \operatorname{tgr} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{119,90}{-89,80} = -1,33518931$$

по тангенсу найдем величину румба —  $53^\circ 10'$ : ЮВ

3. Расстояние между точками ( $d_{1-2}$ ) найдем по теореме Пифагора:

$$d_{1-2} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{89,80^2 + 119,90^2} = \sqrt{22440,05} = 149,8 \text{ м.}$$

поверка :  $d_{1-2} = \Delta x / \cos \alpha = 89,80 / \cos 53^\circ 10' = 149,8 \text{ м}$  или

$$d_{1-2} = \Delta y / \sin \alpha = 119,90 / \sin 53^\circ 10' = 149,8 \text{ м}$$

**Задача 9.** Подготовить данные для построения картограммы земляных работ, т.е. подсчитать черные, красную и рабочие отметки по следующим данным нивелирования поверхности

Схема нивелирования

Отметка репера —  $H_{Rp} = 18,700$ . Отсчет по рейке на репере —  $a = 1,300$ .

Для определения черных отметок точек площадки нужно найти горизонт инструмента  $ГИ = H^{\wedge} + a = 18,700 + 1,300 = 20,000$ .

Вычитая из горизонта инструмента отсчеты по рейкам, определим черные отметки соответствующих точек:  $H = ГИ - b$  :

$$H_{ч1} = 20,000 - 1,350 = 18,65 \text{ м.}$$

$$H_{ч2} = 20,000 - 1,490 = 18,51 \text{ м.}$$

$$H_{ч3} = 20,000 - 1,570 = 18,43 \text{ м.}$$

$$H_{ч4} = 20,000 - 1,700 = 18,30 \text{ м.}$$

$$H_{ч5} = 20,000 - 1,430 = 18,51 \text{ м.}$$

$$H_{ч6} = 20,000 - 1,510 = 18,49 \text{ м.}$$

$$H_{ч7} = 20,000 - 1,590 = 18,41 \text{ м.}$$

$$H_{ч8} = 20,000 - 1,720 = 18,28 \text{ м.}$$

$$H_{*9} = 20,000 - 1,470 = 18,53 \text{ м.}$$

$$H_{*10} = 20,000 - 1,540 = 18,46 \text{ м.}$$

$$H_{*11} = 20,000 - 1,610 = 18,39 \text{ м.}$$

$$H_{*12} = 20,000 - 1,750 = 18,25 \text{ м.}$$

Красная (проектная) отметка подсчитывается по формуле:

$$H_{кр} \sim 4 \text{ п}$$

$H_1$  — отметки точек, принадлежащих только одному квадрату (1,4,9,12);

$H_2$  — отметки точек, общих для двух квадратов (2,3,8,11,10,5);  $H_4$  — отметки точек общих для 4 квадратов (6,7).

$$,, 73,73 + 2 \times 110,64 + 4 \times 36,90 \text{ ,0 ,л}$$

$$"кр = \frac{\sum H_1 + 2 \sum H_2 + 4 \sum H_4}{n} = 10,4 \text{ п — число квадратов}$$

Рабочие отметки подсчитываются по формуле:  $H = H_{кр} - H$

$$H_{р1} = 18,40 - 18,65 = -0,25 \text{ м.}$$

$$H_2 = 18,40 - 18,51 = -0,11 \text{ м.}$$

$$H_{р3} = 18,40 - 18,43 = -0,03 \text{ м.}$$

$$H^4 = 18,40 - 18,30 = +0,10 \text{ м.}$$

$$H_J = 18,40 - 18,57 = -0,17 \text{ м.}$$

$$H' = 18,40 - 18,49 = -0,09 \text{ м.}$$

$$H_5 = 18,40 - 18,41 = -0,01 \text{ м.}$$

$$H_8 = 18,40 - 18,28 = +0,12 \text{ м}$$

## Тест геодезические сети

### 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;
- 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.

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

- А) три класса;
- В) два класса;
- С) четыре класса;
- Д) пять классов;
- Е) шесть классов.

**Виды геодезических сетей:**

- А) государственные, местные, съемочные, специальные;
- В) государственные, сгущения, местные, специальные;
- С) республиканские, сгущения, местные, специальные;
- Д) государственные, сгущения, съемочные, специальные;
- Е) республиканские, областные, местные, специальные.

**Государственные геодезические сети служат:**

- А) для дальнейшего изучения геодезических сетей;
- В) исходными для построения других видов сетей;
- С) для создания географических карт всей Земли;
- Д) исходными для построения сети сгущения;
- Е) для съемки предметов местности.

**Для увеличения плотности пунктов опорной геодезической сети строят:**

- А) государственные геодезические сети;
- В) республиканские геодезические сети;
- С) геодезические сети сгущения;
- Д) здания и сооружения;
- Е) геодезические сети предметов местности.

**Специальные геодезические сети 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.

**Разбивочная сеть строительной площадки создается:**

- 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.

**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**.

**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.

**5.5 Задания для контрольной работы****Вариант 1**

1. Понятие о географических и прямоугольных координатах.
2. Назначение и устройство теодолита (Т-30). Виды теодолитов. Геометрическая схема.
3. Геометрическое нивелирование способом «из середины», его схема.

Задача.

Определить отметку точек 1 и 2 на плане с горизонталями аналитическим путем.

Выбрать необходимый масштаб и определить уклон линии 1-2

**Вариант 2**

1. Что такое отметка точки, превышение, абсолютная и относительная отметки?
2. Как установить теодолит в рабочее положение?
3. В чем суть нивелирования способом «вперед», его схема.

Задача

Определить уклон линии 1-2 на плане участка с горизонталями, если  $h_{сеч}=0,25\text{м}$ ,  $M$

$1:100, H_0=99,75\text{м}$

**Вариант 3**

1. Дайте определение основным видам геодезических чертежей.
2. Как выполняются основные поверки и юстировка теодолита (Т-30)?
3. В чем суть геодезического обоснования, его виды?

Задача.

Дан дирекционный угол  $\alpha$ . Дан дирекционный угол  $\beta$  Определить румб  $r$ , знаки приращений координат  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$

№	Дирекционный угол $\alpha$	Румб, $r$	Знак $\Delta X$	Знак $\Delta Y$
	$128^\circ 25'$			
	$331^\circ 48'$			
	$12^\circ 12'$			

Рисунок контр задача3

Вариант 4

1. Масштабы, применяемые для составления геодезических чертежей
2. Как измеряется горизонтальный угол с помощью теодолита? (Способ приемов.)
3. Порядок нивелирования трассы, ведение журнала нивелирования.

Задана.

По результатам нивелирования и известной отметке точки вычислить отметку точки В через превышение, а отметку точки С через горизонт инструмента. Вычертить схему нивелирования и показать на ней все известные и вычисляемые величины

№	точки	Отсчёты по рейке, мм		
		задние	передние	промежуточные
$H_A=150,84$	А В С			

Вариант 5

1 Перечислите основные виды условных знаков для геодезических чертежей. Дайте их характеристику.

2. Как с помощью теодолита измеряется вертикальный угол? Необходимые вычисления.

3. Для чего делается нивелирование поверхности? Как выполняется эта работа? Как вычисляются черные, красные и рабочие отметки точек площади?

Задача.

Определить отметку последующей точки через отметку предыдущей точки при способе нивелирования «вперед» по следующим данным (решить двумя способами):

$H = 42,83\text{ м}; I = 1470\text{ мм}; II = 0850\text{ мм}; \text{ найти } H_2 = ?$

**Вариант 6**

1. Что такое рельеф, его типовые формы, как рельеф изображается с помощью горизонталей?

2. Как с помощью теодолита построить заданный горизонтальный угол?

3. В чем суть способов выноса на местность основных точек сооружения (полярного, координат, засечек)?

**Задача.**

Определить прямоугольные координаты последующей точки (т.2), если известны координаты первой точки:  $X_1=2830\text{ м}, Y_1=4270\text{ м}$ .

Дано расстояние между этими точками  $d_{12} = 173,80\text{ м}$  и направление линии 1-2, т.е. ее дирекционный угол  $\alpha_{12} = 65^\circ 20'$ . (Как называется эта задача?)

Вариант 7

1. Какие знаки применяются для закрепления геодезических точек на местности?

2. Как определить магнитный азимут линии на местности?

3. Горизонталы. Их характеристики и свойства, высота сечения рельефа, заложение.

Задача. Выполнить интерполирование и провести горизонталы по сторонам квадрата с известными высотами.

-Дан квадрат с вершинами 1а,1б,2а,2б.

-высота сечения рельефа-0,5м

-сторона квадрата-50м

-Масштаб- 1:1000

$H_{1a}=72,22\text{ м}; H_{1б}=72,64\text{ м}; H_{2a}=71,78\text{ м}; H_{2б}=72,16\text{ м}$ .

### Вариант 8

1. Измерение расстояний на местности с помощью мерных лент.
2. Назначение нивелиров, их виды. Устройство и установка нивелира в рабочее положение.
3. Условные знаки на планах, картах, геодезических и строительных чертежах(привести примеры)

Задача.

Определить расстояние между двумя точками и направление этой линии, если координаты этих точек следующие:

$X = 200,70$  м;  $x = 142,80$  м.

$Y_1 = 350,20$  м;  $Y_2 = 420,30$  м. (Как называется такая задача?)

### Вариант 9

1. Что такое азимут? Какие бывают азимуты? Что такое румб линии?
2. Как проверяется круглый уровень нивелира? Краткие сведения о нивелирных рейках.
- 3 Назначение теодолитного хода. Состав работ по теодолитному ходу. Требования к выбору станции.

Задача

Вычислить среднее значение горизонтального угла по результатам измерений при КП и КЛ Привести схему измерения, показать на схеме все значения ,исходные и вычисленные.

№ вершин	№ точек визиро- ван	Отсчёты по горизонтальному кругу	Вычисленные значения, <small>кп,</small> <small>кл</small>	Среднее значение <small>с</small>
КП	КЛ			
I	A(правая) B(левая)	2° 16' 162° 06'	92 °20' 252° 11'	

### Вариант 10

1. В чем суть прямой геодезической задачи?
- 2 Назначение теодолитного хода. Состав работ по теодолитному ходу. Требования к выбору станции.
3. Как выполняется поверка цилиндрического уровня нивелира?

Задача. 3. По фактическим отметкам вершин квадрата строительной площадки вычислить отметку планировки (горизонтальной) и определить объёмы земляных масс.

$H_1 = 54,88$ м ,  $H_2 = 55,12$ м ,  $H_3 = 54,58$ м ,  $H_4 = 55,28$ м,  $H_5 = 55,07$ м ,  $H_6 = 54,25$ м  $H_7 = 55,78$ ,  $H_8 = 54,73$  ,  $d = 20$ м

### Вариант 11

- 1.Для чего предназначены уровни .Что такое ось уровня ?Как устанавливается уровень на геодезическом инструменте?
- 2.Какие карты называют топографическими и для чего они служат? Как обозначают на топографических картах различные сельскохозяйственные угодия: луг .пашню, залежь, лес, кустарник, болото и прочее.

3.Какие условия должны быть соблюдены при проектировании планировок?

Задача .Определить длину горизонтальной проекции линии АВ ,измеренной на местности по частям. На отрезках АС и СД измерялись углы наклона  $v_1, v_2$ , а на отрезке ДВ известно превышение  $h_{CD}$  между концами отрезка, результаты измерений приведены в таблиц

АС	$v_1$	СД	$v_2$	ДВ	$h_{AB}$
30,00	-6 ° 10'	81,80	+3 ° 40'	39,20	-1,5

### Вариант12

- 1.В каких случаях прокладывают замкнутые, разомкнутые и висячие теодолитные ходы? Что и с какой точностью измеряют в теодолитных ходах?

2. Как измерить линию лентой и какова точность измерений ? Для чего и как выполняют вешение линий

3. Как определяют невязку в нивелирном ходе, проложенном между двумя реперами , как проверяют её допустимость и увязывают превышения?

. Задача построить профиль по заданному направлению,  $M1:1000$ ,  $h_{сеч}=0,5м$ ,  $H_0=120,50м$  ( $H_0$ - самая нижняя горизонталь)

**Вариант13**

1. Что такое геодезия? Расскажите о форме Земли . Что такое уровенная поверхность, геоид , сфероид?

2. Каковы методы нивелирования ? Какие существуют способы геометрического нивелирования? Какой способ лучше и почему?

3. Как запроектировать горизонтальную площадку?

Задача Длина линии по проекту  $d=413,36м$ ; угол наклона местности к горизонту  $=3^{\circ}45'$  ( $\cos 3^{\circ}45' = 0.99786$ ;  $\sin 3^{\circ}45' = 0.03272$ ); длина ленты  $l=19,992м$ ; температура воздуха при измерении  $t=-10^{\circ}C$ . Определить длину линии для перенесения её на местность.

**Вариант14**

1. Что такое план и карта и в чём их основные различия ? Чему равна графическая точность и что такое точность масштаба?

2. Как провести простейшую съёмку небольшого участка? Что такое глазомерная съёмка?

3. Чему должна быть равна теоретическая сумма углов в замкнутом и разомкнутом ходах ? Как определить угловую невязку и распределить её на углы?

**Задача** Определить дирекционные и румбы линий ВС и СД по дирекционному углу линии АВ и измеренным углам  $\beta_1$  и  $\beta_2$ , указанным в таблице( привести схему)

Дирекционный угол линии АВ $\beta_1$ (0,	Измеренные углы	
$\beta_2$ лев	$\beta_1$ прав	
$0^{\circ}20'$	$95^{\circ}06'$	$119^{\circ}45'$

**Вариант15.**

1. Какое значение имеет рельеф местности в народном хозяйстве ? Что такое горизонтали , высота сечения рельефа, заложение ? Как изображают горизонталями основные формы рельефа?

2. Как устроены нивелирные рейки, что означает отсчёт по рейке и в каких единицах его считают?

3. Какие способы определения площади участка существуют и в каких случаях их целесообразно применять?

**Задача**

Вычислить место нуля и угол наклона по результатам измерений

№ вер ш	Точки наблюден	Отсчеты по вертикальному кругу	M0	V
КЛ	КП			
	верх низ	$7^{\circ}40' \quad 358^{\circ}23''$	$172^{\circ}10' \quad 178^{\circ}2'$	
	верх низ	$3^{\circ}25' \quad -10^{\circ}11'$	$-3^{\circ}24' \quad 10^{\circ}10'$	

Вариант 1

**Инструкция.**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Выполните задание части А.

Для его выполнения воспользуйтесь учебной картой масштаба 1: 10000

3. После заполнения задания части А выполните задание части Б.

Для его выполнения воспользуйтесь учебной картой масштаба 1: 25000 и чертёжными принадлежностями.

#### 4. После выполнения части Б выполните задание части В

Максимальное время – 90 минут.

##### **Задания**

##### **Часть А.**

Согласно данных рисунка ближайшие к точке L северная параллель и западный меридиан имеют координаты  $B_0=54^{\circ}42'10''$  и  $L_0=18^{\circ}03'50''$ . Длины 10- секундных интервалов по широте  $b= 30,8$ мм и долготы  $l= 18,0$  мм ; измеренные в линейной мере приращения координат  $\Delta b= -6,7$  мм , а  $\Delta l= +10,8$ мм.

Заданная точка 3 (три) расположена в квадрате , северо-западный угол которого имеет координаты:  $x_0= 6068,000$  км.  $Y_0= 4311,00$  км. Используя линейный масштаб , расположенный за оформительской рамкой в южной части листа карты, определить приращения координат  $\Delta x$  и  $\Delta y$ .

Определить а) приращение геодезических координат в градусной мере.

б) геодезические координаты точки 1

в) согласно формул определить координаты точки 3 ( $x_3$  и  $y_3$  ).

##### **Часть Б**

На учебной карте кружками обозначены вершины земельного участка .

Требуется:

1) Начертить карандашом по линейки прямыми линиями стороны участка по точкам и обозначить углы E1.E2.E3,E4 и т.д.

2) Измерить транспортиром внутренние углы земельного участка

3) Вычислить практическую и теоретическую сумму углов и сделать вывод о геодезической невязке.

##### **Часть В**

Определить на карте масштаба 1: 25000 площадь земельного участка графическим способом

#### **5.6. Задание для экзаменуемого**

**Инструкция:** Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе, персональным компьютером, калькулятором.

Время выполнения задания – 3 часа.

##### **Вариант 1**

**ЗАДАНИЕ 1.** Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы:

- грамотность и скорость чтения топографических и тематических карт и планов в соответствии с условными знаками и условными изображениями;

- точность определения номенклатуры листа топографической карты заданного масштаба;

- полнота и последовательность выполнения чертежных работ;

- детальность и точность выполнения графических материалов;

- правильность выполнения надписей на топографических планах, вычерчивания условных знаков карт и планов;

- полнота изображения явления и объектов на тематической карте.

**ЗАДАНИЕ 2.** Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ:

- грамотность использования государственных геодезических сетей и иных сетей при составлении геодезических чертежей, карт и планов, решения геодезических задач.

- системность и соблюдение принципов перехода геодезических сетей от общего к частному при производстве картографо-геодезических работ.

**ЗАДАНИЕ 3.** Использовать в практической деятельности геоинформационные системы:

- правильность применения географической информационной системы для сбора, ввода, хранения, картографического моделирования и образного представления: геопространственной информации, тематическом картографировании;
- полнота анализа пространственных данных;
- грамотность отображения пространственных данных при решении расчетных задач, подготовке и принятия решений;
- своевременность доведения необходимых и достаточных пространственных данных до пользователей.

**ЗАДАНИЕ 4.** Как определять координаты границ земельных участков и вычислять их площади:

- точность соблюдения общих принципов разбивочных работ;
- точность измерения углов способом приемов и обработки результатов измерения.
- правильность последовательности разбивки проектных точек, вычисления разбивочных элементов, составления разбивочного чертежа при выполнении разбивочных работ;
- точность определения координат границ земельных участков;
- точность определения площадей землепользования, площадей участков;
- правильность определения площади участка по измеренным на плане прямоугольным координатам его вершин.

**ЗАДАНИЕ 5.** Выполнять поверку и юстировку теодолита:

- последовательность подготовки к работе теодолита, применяемых при съемках местности;
- правильность выполнения основных поверок и юстировок теодолита.

## **Вариант 2**

**ЗАДАНИЕ 1.** Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы:

- грамотность и скорость чтения топографических и тематических карт и планов в соответствии с условными знаками и условными изображениями;
- точность определения номенклатуры листа топографической карты заданного масштаба;
- полнота и последовательность выполнения чертежных работ;
- детальность и точность выполнения графических материалов;
- правильность выполнения надписей на топографических планах, вычерчивания условных знаков карт и планов;
- полнота изображения явления и объектов на тематической карте.

**ЗАДАНИЕ 2.** Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ:

- грамотность использования государственных геодезических сетей и иных сетей при составлении геодезических чертежей, карт и планов, решения геодезических задач.
- системность и соблюдение принципов перехода геодезических сетей от общего к частному при производстве картографо-геодезических работ.

**ЗАДАНИЕ 3.** Использовать в практической деятельности геоинформационные системы

- правильность применения географической информационной системы для сбора, ввода, хранения, картографического моделирования и образного представления: геопространственной информации, тематическом картографировании;
- полнота анализа пространственных данных;
- грамотность отображения пространственных данных при решении расчетных задач, подготовке и принятия решений;
- своевременность доведения необходимых и достаточных пространственных данных до пользователей.

**ЗАДАНИЕ 4.** Как определять координаты границ земельных участков и вычислять их площади:

- точность соблюдения общих принципов разбивочных работ;
- точность измерения углов способом приемов и обработки результатов измерения.
- правильность последовательности разбивки проектных точек, вычисления разбивочных элементов, составления разбивочного чертежа при выполнении разбивочных работ;
- точность определения координат границ земельных участков;
- точность определения площадей землепользования, площадей участков;
- правильность определения площади участка по измеренным на плане прямоугольным координатам его вершин.

**ЗАДАНИЕ 5.** Выполнять поверку и юстировку нивелира:

- последовательность подготовки к работе нивелира, применяемых при съемках местности;
- правильность выполнения основных поверок и юстировок нивелира.

### 5.7. Темы рефератов.

1. Общие сведения о геодезии, связи с другими науками.
2. Подразделения геодезии.
3. Форма и размеры Земли.
4. Государственные геодезические сети.
5. Пункты государственной геодезической сети.
6. Масштабы, назначение, виды, точность.
7. Ориентирование, углы для ориентирования, формулы связи между ними.
8. Планы, карта, профиль.
9. Условные знаки.
10. Рельеф, уклон.
11. Рисовка рельефа.
12. Задачи, решаемые по карте.
13. Определение по карте географических и плоских прямоугольных координат.
14. Номенклатура топографических карт.
15. Линейные измерения на местности.
16. Порядок измерения длины линии лентой.
17. Теодолит, устройство, поверки.
18. Измерение теодолитом горизонтальных углов на местности.
19. Измерение теодолитом углов наклона.
20. Определение «К» нитяного дальномера.
21. Способы теодолитной съемки.
22. Определение неприступного расстояния.
23. Съемочное обоснование для геодезических работ.
24. Теодолитные ходы, их виды.
25. Полевые работы при прокладке теодолитных ходов.
26. Прямая геодезическая задача.

27. Уравнивание теодолитного хода из-за неточного измерения углов и длин
28. линий.
29. Ведомость вычисления координат.
30. Построение координатной сетки линейкой Дробышева 50x50см и 30x40см.
31. Построение малой координатной сетки.
32. Оцифровка координатной сетки.
33. Нанесение точек теодолитного хода на план.
34. Оформление плана теодолитного хода.
35. Нивелирование, способы.
36. Устройство нивелира и нивелирной рейки.
37. Геометрическая схема и поверки нивелира.
38. Производство геометрического нивелирования.
39. Нивелирование по ходу.
40. Журнал нивелирования, схема нивелирования.
41. Определение площадей по карте графическим методом (по треугольникам и
42. по палетке)
43. Определение площадей по карте механическим методом Устройство
44. планиметра. Определение площадей планиметром.
45. Определение площадей аналитическим методом
46. Классификация шрифтов, требования к их выбору для оформления
47. землеустроительной документации
48. Стандартный
49. шрифт
50. по
51. ГОСТ 2.304
52. параметры)
53. Топографический шрифт (назначение, основные параметры)
54. Остовный курсивный шрифт (назначение, основные параметры)
55. Наливной курсивный шрифт (назначение, основные параметры)
56. Обыкновенный шрифт (назначение, основные параметры)
57. Художественный шрифт (назначение, основные параметры)
58. Классификация топографических условных знаков (кодов)
59. Условные графические обозначения и цветовое оформление почвенно-
60. растительного покрова
61. топографические
62. условные
63. знаки
64. элементов
65. почвенно-растительного
66. покрова
67. б) изображение площадных условных знаков сельскохозяйственных угодий
68. Условные знаки объектов гидрографии:
69. а) изображение инженерно-транспортных сооружений
70. б) изображение отдельных элементов и объектов, относящихся к гидрографии
71. Условные графические изображения дорожной сети
72. Графические изображения отдельно расположенных объектов на местности
73. Условные изображения рельефа местности и его форм (горизонталей,  
оврагов, обрывов, промоин, возвышенностей и впадин)
74. Изображение условных знаков, характеризующих качество
75. сельскохозяйственных угодий (засоленность, избыточное увлажнение и т.п.)
76. Специальные землеустроительные условные обозначения , полученные
77. комбинированием условных знаков (привести примеры)

78. Изображение трансформации земельных угодий (привести примеры)
79. Фоновое оформление севооборотных массивов, сельскохозяйственных
80. угодий и объектов
81. Проект внутрихозяйственного землеустройства - ВХЗ (назначение, масштабчертежа, компоновка)
82. Шрифтовое оформление проекта ВХЗ (заголовки, экспликация, описание
83. границ смежных землепользований, масштаб, основная надпись, перечень
84. условных знаков)
85. Цветовое оформление плана землепользования в проекте ВХЗ с изображением границ смежных землепользований
86. Выполнение штриховых условных знаков элементов чертежа в проекте ВХЗ
87. Изображение границ различных угодий и полей севооборотов на чертеже
88. проекта ВХЗ
89. Топографический план (назначение, особенности, содержание, масштабы,
90. компоновка чертежа)
91. Штриховое и шрифтовое оформление плана теодолитной съемки
92. Почвенная карта: назначение, особенности, содержание, масштабы,
93. компоновка чертежа
94. Почвенная карта: оформление чертежа

## **6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **Профессиональные компетенции**

#### **Показатели оценки результата**

##### **Форма экзамена**

3.1. Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы

- грамотность и скорость чтения топографических и тематических карт и планов в соответствии с условными знаками и условными изображениями;

- точность определения номенклатуры листа топографической карты заданного масштаба;

- полнота и последовательность выполнения чертежных работ;

- детальность и точность выполнения графических материалов;

- правильность выполнения надписей на топографических планах, вычерчивания условных знаков карт и планов;

- полнота изображения явления и объектов на тематической карте;

Выполнение практического задания.

3.2. Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ

- грамотность использования государственных геодезических сетей и иных сетей при составлении геодезических чертежей, карт и планов, решения геодезических задач.

- системность и соблюдение принципов перехода геодезических сетей от общего к частному при производстве картографо-геодезических работ;

Выполнение практического задания.

3.3. Использовать в практической деятельности геоинформационные системы

- правильность применения географической информационной системы для сбора, ввода, хранения, картографического моделирования и образного представления геопространственной информации, тематическом картографировании;

- полнота анализа пространственных данных;

- грамотность отображения пространственных данных при решении расчетных задач, подготовке и принятия решений;

- своевременность доведения необходимых и достаточных пространственных данных до пользователей;

Выполнение практического задания.

3.4. Определять координаты границ земельных участков и вычислять их площади

- точность соблюдения общих принципов разбивочных работ;  
- точность измерения углов способом приемов и обработки результатов измерения.  
- правильность последовательности разбивки проектных точек, вычисления разбивочных элементов, составления разбивочного чертежа при выполнении разбивочных работ;

- точность определения координат границ земельных участков;  
- точность определения площадей землепользования, площадей участков;  
- правильность определения площади участка по измеренным на плане прямоугольным координатам его вершин.

Выполнение практического задания.

3.5. Выполнять поверку и юстировку геодезических приборов и инструментов

- последовательность подготовки к работе приборов и оборудования, применяемых при съемках местности;

- правильность выполнения основных поверок и юстировок геодезических приборов и инструментов.

Выполнение практического задания.