

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

М.Ю. Петрова/  
И. О. Ф.

подпись

« 25 »

05

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**

Геодезия

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

**По направлению подготовки**

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

**По профилю подготовки**

«Земельный кадастр»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

**Кафедра**

«Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель \_\_\_\_\_ / В.А. Шавула / В.А. Шавула /  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.  
учёная степень и учёное звание)

Рабочая программа разработана для учебного плана 2017г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Геодезия,  
экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»

протокол № 9 от 25.05 . 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Толькина / Н.Н. Толькина /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Землеустройство и кадастры»  
Профиль «Земельный кадастр» \_\_\_\_\_ / Толькина / Н.Н. Толькина /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ / Шурашова / И. О. Ф.  
(подпись)

Специалист УМУ \_\_\_\_\_ / Вильмурашова / И. О. Ф.  
(подпись)

Начальник УИТ \_\_\_\_\_ / В.А. Вильмурашова /  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой \_\_\_\_\_ / Меропова / И. О. Ф.  
(подпись)

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	12
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	14
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины «Геодезия»:** формирование четкого представления о средствах и методах геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических планов, для решения инженерных задач при землеустройстве и кадастровых работах в производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

### **Задачами дисциплины являются:**

- изучение методов и современных технологий геодезических измерений, и их обработки, применяемых при производстве землеустроительных и кадастровых работ;
- формирование навыков разработки и внедрения результатов геодезических измерений при решении задач землеустройства и кадастров.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 6 - способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок;

ПК – 10 - способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

### **знать:**

- результаты исследований и новые разработки в геодезии (ПК-6);
- современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ (ПК – 10).

### **уметь:**

- использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии (ПК-6);
- применять современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ (ПК – 10).

### **владеть:**

- способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок (ПК-6).
- современными технологиями при проведении землеустроительных и кадастровых работ (ПК – 10).

## **3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина Б1.Б.13 «Геодезия» реализуется в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины».

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения в средней общеобразовательной школе следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «География», «Астрономия».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр – 2 з.е.; 2 семестр – 2 з.е.; 3 семестр – 2 з.е.; 4 семестр – 3 з.е.; <b>всего – 9 з.е.</b>	1 семестр – 1 з.е.; 2 семестр – 2 з.е.; 3 семестр – 2 з.е.; 4 семестр – 4 з.е.; <b>всего – 9 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	1 семестр – 18 часов; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов; 4 семестр – 18 часов; <b>всего - 72 часа</b>	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 2 часа; <b>всего - 10 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; 4 семестр – 18 часов; <b>всего - 36 часов</b>	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 4 часа; <b>всего - 12 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 18 часов; 2 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; 3 семестр – 18 часов; 4 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; <b>всего – 36 часов</b>	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 4 часа; <b>всего - 12 часов</b>
Самостоятельная работа студента (СРС)	1 семестр – 36 часов; 2 семестр – 36 часов; 3 семестр – 36 часов; 4 семестр – 72 часа; <b>всего - 180 часов</b>	1 семестр – 24 часа; 2 семестр – 66 часов; 3 семестр – 66 часов; 4 семестр – 134 часа; <b>всего - 290 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	семестр – 2	семестр – 1
Контрольная работа №2	семестр – 3	семестр – 2
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр – 2 семестр – 4	семестр – 2 семестр – 4
Зачет	семестр – 1 семестр – 3	семестр – 1 семестр – 3
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	семестр – 4	семестр – 4

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие сведения по геодезии	12	1	2	-	-	10	Зачет
2.	Топографические карты	14	1	2	-	2	10	
3.	Определение площадей	10	1	2	-	2	6	
4.	Геодезические измерения на местности	56	1	12	-	14	30	
5.	Начальные сведения из теории погрешностей измерений	8	2	2	-	-	6	Контрольная работа №1, экзамен
6.	Крупномасштабные топографические съемки	74	2	16	18	-	40	
7.	Геометрическое нивелирование	74	3	18	-	18	38	Контрольная работа №2, зачет
8.	Методы создания геодезического обоснования	64	4	16	18	-	30	Курсовой проект, экзамен
9.	Картографические проекции	12	4	2	-	-	10	
<b>Итого:</b>		<b>324</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>180</b>	<b>-</b>

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие сведения по геодезии	12	1	0,5	-	-	11,5	Контрольная работа №1, зачет
2.	Топографические карты	14	1	0,5	-	1	12,5	
3.	Определение площадей	10	1	0,5	-	1	8,5	
4.	Геодезические измерения на местности	56	1	2,5	4	2	47,5	
5.	Начальные сведения из теории погрешностей измерений	8	2	1	-	-	7	Контрольная работа №2, экзамен
6.	Крупномасштабные топографические съемки	74	2	1	2	2	69	
7.	Геометрическое нивелирование	74	3	2	2	2	68	Зачет
8.	Методы создания геодезического обоснования	64	4	1	4	4	57	Курсовой проект, экзамен
9.	Картографические проекции	12	4	1	-	-	9	
<b>Итого:</b>		<b>324</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>290</b>	<b>-</b>

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1.Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Общие сведения по геодезии	Предмет, задачи и методы геодезии, основные этапы истории её развития и связь с другими науками. Роль геодезии в хозяйственном развитии страны и в решении проблем рационального использования земельного фонда. Место геодезической службы в землеустроительных и кадастровых работах и в других областях народного хозяйства службы России. Единицы измерений, применяемые в геодезии. Земля и отображение ее поверхности на плоскости. Понятия о физической поверхности Земли, ее форме и размерах, гравитационном поле Земли. Уровенная поверхность, геоид, эллипсоид Красовского. Определение положения точек на поверхности Земли и общее представление о системах координат в геодезии.
2.	Топографические карты	Система высот в геодезии. Понятие о принципах отображения поверхности Земли на плоскости – картографические проекции, ортогональная проекция. Ориентирование направлений. Географический и магнитный меридианы. Истинный и магнитный азимуты и румбы. Дирекционные углы и румбы. Решение некоторых геодезических задач на плоскости. Прямая и обратная геодезические задачи. Вычисление координат точки пересечения двух прямых и двух окружностей. Карта. План. Профиль. Масштабы, формы их выражения. Измерение длин линий на плане. Условные знаки на топографических картах и планах. Изображение рельефа на топографических планах. Решение геодезических задач по планам (картам).
3.	Определение площадей	Определение площадей по плану. Способы определения площадей: графический, аналитический, приборы для измерения площадей.
4.	Геодезические измерения на местности	Методы и приборы для геодезических измерений на местности. Общие понятия об измерениях. Измерение длин линий местности. Принцип и сущность измерения горизонтального и вертикального углов, выполняемых при съемке местности. Угломерные геодезические приборы. Измерения горизонтальных и вертикальных углов. Источники погрешностей при измерении угла.
5.	Начальные сведения из теории погрешностей измерений	Погрешности результатов измерений. Оценка точности результатов измерений по истинным (действительным) погрешностям.
6.	Крупномасштабные топографические съемки	Виды геодезических съемок. Общие сведения по созданию съемочной геодезической сети. Сгущение съемочной сети методом засечек. Теодолитная съемка. Объекты и методы съемки контуров ситуации. Составление плана теодолитной съемки. Способы определения площадей земельных участков и сельскохозяйственных угодий. Определение площадей земельных участков аналитическим способом. Мензульная съемка. Сущность мензульной съемки. Мензула и принадлежности к ней. Технология мензульной съемки.

		<p>Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей, принципы и методы построения геодезических сетей. Закрепление пунктов сетей (центры и наружные знаки). Нивелирование. Сущность, виды и назначение нивелирования. Способы определения превышений и высот точек при геометрическом нивелировании. Устройство и поверки нивелира. Определение превышения методом тригонометрического нивелирования. Тахеометрическая съемка. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Производство тахеометрической съемки. Составление плана тахеометрической съемки. Устройство электронного тахеометра. Погрешности измерений, их классификация. Свойства случайных погрешностей результатов измерений. Оценка точности функций измеренных величин. Оценка точности по разностям двойных измерений. Веса измерений и их свойства. Веса функций измеренных величин. Средняя квадратическая погрешность единицы веса. Оценка точности результатов равноточных и неравноточных измерений и их функций. Математическая обработка равноточных и неравноточных измерений одной и той же величины. Оценка точности по разностям двойных измерений. Оценка точности по невязкам в полигонах и ходах.</p>
7.	Геометрическое нивелирование	Государственная нивелирная сеть. Точность государственных нивелирных сетей разных классов. Геодезические сети сгущения (плановые и высотные).
8.	Методы создания геодезического обоснования	Методы построения и основные характеристики плановых сетей сгущения. Сети специального назначения. Опорные межевые сети. Способы измерения горизонтальных углов, направлений и расстояний. Приборы для линейных и угловых измерений, применяемые при построении геодезических сетей сгущения. Принцип действия электронных дальномеров. Топографические светодальмеры. Вычислительная обработка сетей сгущения и съемочных сетей. Оценка точности угловых измерений по невязкам в треугольниках. Уравнивание типовых фигур триангуляции. Съемочные сети: плановые и высотные, их точность.
9.	Картографические проекции	Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера. Понятие о картографических и геодезических проекциях других стран. Использование глобальных спутниковых систем для определения координат пунктов. Техника безопасности при выполнении геодезических работ.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Геодезические измерения на местности	Работа с угломерным прибором теодолитом 4ТЗ0П.
2.	Крупномасштабные топографические съемки	Исследования, поверки и юстировка теодолита. Полевые работы при теодолитной съемке. Обработка полевого журнала. Оформление плана теодолитной съемки. Исследования тахеометра, работа с электронным тахеометром, тахеометрическая съемка.

3.	Геометрическое нивелирование	Работа с нивелиром: изучение устройства, определение превышений.
4.	Методы создания геодезического обоснования	Уравнивание теодолитного хода с одной узловым точкой.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Топографические карты	Определение географических и прямоугольных координат на карте, определение высот точек.
2.	Определение площадей	Определение площади земельного участка различными способами.
3.	Геодезические измерения на местности	Измерение расстояний различными средствами измерений и обработка результатов. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Вычислительная обработка теодолитного замкнутого хода. Построение плана полигона по координатам точек и нанесение ситуации по абрисам.
4.	Крупномасштабные топографические съемки	Обработка журнала тахеометрической съемки. Составление плана участка тахеометрической съемки.
5.	Геометрическое нивелирование	Создание топографической основы площадки. Вертикальная планировка. Уравнивание нивелирных ходов.
6.	Методы создания геодезического обоснования	Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловым точкой

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Общие сведения по геодезии	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к зачету.	[1], [4], [5], [6], [7], [10]
2.	Топографические карты	Подготовка к практическому занятию по следующей теме: «Определение географических и прямоугольных координат на карте, определение высот точек». Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к зачету.	[2], [3], [5], [6], [8], [10]
3.	Определение площадей	Подготовка к практическому занятию по следующей теме: «Определение площади земельного участка различными способами». Подготовка к зачету.	[2], [3], [5], [8], [9]

4.	Геодезические измерения на местности	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Вычислительная обработка теодолитного замкнутого хода. Построение плана полигона по координатам точек и нанесение ситуации по абрисам». Подготовка к зачету.	[3], [4], [5], [8], [9], [10]
5.	Начальные сведения из теории погрешностей измерений	Подготовка к экзамену.	[3], [4], [7], [8]
6.	Крупномасштабные топографические съемки	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: «Обработка полевого журнала. Оформление плана теодолитной съемки». Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к экзамену.	[1], [3], [4], [5], [6], [9]
7.	Геометрическое нивелирование	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Создание топографической основы площадки. Уравнивание нивелирных ходов». Подготовка к зачету.	[3], [4], [5], [6], [7], [9]
8.	Методы создания геодезического обоснования	Подготовка к лабораторным занятиям по следующей теме: «Уравнивание теодолитного хода с одной узловым точкой». Подготовка к курсовому проекту №1. Подготовка к экзамену.	[4], [5], [6], [7], [8], [9]
9.	Картографические проекции	Подготовка к тестированию. Подготовка к экзамену.	[2], [4], [5], [7], [8], [9]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Общие сведения по геодезии	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к зачету.	[1], [4], [5], [6], [7], [10]
2.	Топографические карты	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к зачету.	[2], [3], [5], [6], [8], [10]
3.	Определение площадей	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету.	[2], [3], [5], [8], [9]
4.	Геодезические измерения на местности	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету.	[3], [4], [5], [8], [9], [10]

5.	Начальные сведения из теории погрешностей измерений	Подготовка к экзамену.	[3], [4], [7], [8]
6.	Крупномасштабные топографические съемки	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к экзамену.	[1], [3], [4], [5], [6], [9]
7.	Геометрическое нивелирование	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету.	[3], [4], [5], [6], [7], [9]
8.	Методы создания геодезического обоснования	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к курсовому проекту №1. Подготовка к зачету.	[4], [5], [6], [7], [8], [9]
9.	Картографические проекции	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к зачету.	[2], [4], [5], [7], [8], [9]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1 – «Работа с картой».

Контрольная работа №2 – «Теодолитная съемка. Уравнивание теодолитных ходов».

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Курсовой проект №1 – «Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой».

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных занятий.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач и др.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Курсовой проект	зучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы/курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Геодезия».

### Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Геодезия» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию учебного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Геодезия» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Геодезия» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*а) основная учебная литература:*

1. Золотова Е.В. Геодезия с основами кадастра [Текст]: учебник для вузов /Е.В. Золотова, Р.Н. Скогорева. – Москва: Академический проект, 2012.

2. Золотова Е.В. Геодезия с основами кадастра [Текст]: учебник для вузов /Е.В. Золотова, Р.Н. Скогорева. – Москва: Академический проект; Трикста, 2015.
3. Перфилов В.Ф. Геодезия [Текст]: учебник для вузов /В.Ф. Перфилов, Р.Н. Скогорева, Н.В. Усова. – Москва: Высш.школа, 2006.
4. Юнусов А.Г. Геодезия [Текст]: учебник для вузов / А.Г. Юнусов, А.Б. Беликов, В.Н. Баранов, Ю.Ю. Каширкин. – Москва: Академический проект, 2015.
5. Поклад Г.Г. Геодезия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – Москва: Академический Проект, 2013.;  
–URL: <http://www.iprbookshop.ru/60128.html>.

***б) дополнительная учебная литература:***

6. Федотов Г.А. Инженерная геодезия [Текст]: учебник для вузов / Г.А. Федотов. – Москва: Высш. школа, 2004.
7. Киселев М.И. Геодезия [Текст]: учебник для вузов / М.И.Киселев. – Москва: Академия, 2004.
8. Киселев М.И. Лабораторный практикум по геодезии [Текст]: учебное пособие для вузов /М.И.Киселев, В.Ф. Лукьянов. – Москва: Стройиздат, 1987.
9. Буденков Н.А. Геодезия с основами землеустройства [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Н.А. Буденков, Т.А. Кошкина, О.Г. Щекова. – Йошкар-Ола: Марийский гос. техн. ун-т, Поволжский гос. технологический ун-т, ЭБС АСВ, 2009.; – URL: <http://www.iprbookshop.ru/22585.html> .

***в) периодические издания:***

10. Геодезия и картография [Текст]: науч.-техн. и произв. журн. / учредитель ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД». – Москва, 2016. (6-12вып.), 2017. (1-6 вып.). - ISSN 0016-7126.

**8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Apache Open Office;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- Dr.Web Desktop Security Suite

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>).

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

Электронно-библиотечные системы:

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>);

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([https:// www.iprbookshop.ru/](https://www.iprbookshop.ru/)).  
Электронные базы данных:
5. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Аудитория для лекционных занятий</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитория №206</p>	<p><b>№206, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Интерактивная доска Геодезические приборы и инструменты: Нивелиры: 3Н-3КЛ, Н-3, Н-3КЛ, НВ-1, SOKKIAC4 10, SETLAT-24D, нивелир лазерный - НЛ-20К. Теодолиты: ТТ4, Т30, 4Т15П, 4Т30П, 2Т5, 2Т5К, 2Т30, 2Т30П, SOKKIA ST STRATUS. Электронный теодолит VEGA TEO-20, Тахеометр CX-105 Тахеометр SOKKIA CX-105 Штатив PFW5B-E Деревянный отражатель VEGA SPO2T, Вежа 5520-11, 2,6 м телескопическая, ручной лазерный дальномер DISTOClassik, кипрегели, эклиметры, рулетки геодезические 50 м, ленты металлические геодезические, линейка Дробышева, рейки геодезические, фиброгласовая лента в открытом и закрытом пластиковом корпусе FT30/9, 30 м, трассокабелеискатель - 1шт., штативы, курвиметры механические, эскеры, рейки нивелирные телескопические. SOKKIA ST STRATUS Приемник: Stonex S800A, контролер Stonex S4 II H (SurPad), Крепление на вешку, Штатив RGK S8-P, Трегер AJ10-D, Адаптер AL-3 для трегер. Тахеометр Sokkia CX-105, поверен. Комплектация: Электронный тахеометр на трегере, Li-Ion аккумулятор BDC70, зарядное устройство CDC68, USB flash диск, крышка объектива, бленда, юстировочные инструменты, руководство пользователя на русском языке, футляр, плечевые ремни, программа SOKKIA SPECTRUM LINK</p>
2	<p>Аудитории для лабораторных занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитории: №206, 301</p>	<p><b>№206, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Интерактивная доска Геодезические приборы и инструменты: Нивелиры: 3Н-3КЛ, Н-3, Н-3КЛ, НВ-1,</p>

3	<p>Аудитории для практических занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитории: №206, 301</p>	<p>SOKKIAC4 10, SETLAT-24D, нивелир лазерный - НЛ-20К.  Теодолиты: ТТ4, Т30, 4Т15П, 4Т30П, 2Т5, 2Т5К, 2Т30, 2Т30П, SOKKIA ST STRATUS.  Электронный теодолит VEGA TEO-20,  Тахеометр CX-105  Тахеометр SOKKIA CX-105  Штатив PFW5B-E  Деревянный отражатель VEGA SPO2T,  Вежа 5520-11, 2,6 м телескопическая,  ручной лазерный дальномер DISTOClassik,  кипрегели, эклиметры, рулетки геодезические 50 м, ленты металлические геодезические, линейка Дробышева, рейки геодезические, фиброглассовая лента в открытом и закрытом пластиковом корпусе FT30/9, 30 м, трассокабелеискатель - 1шт., штативы, курвиметры механические, эскеры, рейки нивелирные телескопические. SOKKIA ST STRATUS  Приемник: Stonex S800A, контролер Stonex S4 П Н (SurPad), Крепление на вешку, Штатив RGK S8-P, Трегер AJ10-D, Адаптер AL-3 для трегер.  Тахеометр Sokkia CX-105, поверен.  Комплектация: Электронный тахеометр на трегере, Li-Ion аккумулятор BDC70, зарядное устройство CDC68, USB flash диск, крышка объектива, бленда, юстировочные инструменты, руководство пользователя на русском языке, футляр, плечевые ремни, программа SOKKIA SPECTRUM LINK</p>
		<p><b>№301, учебный корпус № 10</b>  Комплект учебной мебели  Учебно-наглядные пособия  Переносной мультимедийный комплект</p>
4	<p>Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитории: №207, 208</p>	<p><b>№207, учебный корпус № 10</b>  Комплект учебной мебели  Демонстрационное оборудование  Учебно-наглядные пособия  Переносной мультимедийный комплект</p>
5	<p>Аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитории: №207, 208</p>	<p><b>№208, учебный корпус № 10</b>  Комплект учебной мебели  Демонстрационное оборудование  Учебно-наглядные пособия  Переносной мультимедийный комплект</p>
6	<p>Аудитории для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории: №207, 209, 211, 312</p>	<p><b>№207, главный учебный корпус</b>  Комплект учебной мебели  Компьютеры - 15 шт.  Стационарный мультимедийный комплект</p>

		<p><b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Графические планшеты – 16 шт. Источник бесперебойного питания – 1 шт.</p>
		<p><b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект</p>
		<p><b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 13 шт. Стационарный мультимедийный комплект</p>
7	<p>Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитория №8</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитория №211</p>	<p><b>№8, главный учебный корпус</b> Комплект мебели Расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг. техника на хранении</p> <p><b>№211, учебный корпус №10</b> Стеллажи Геодезические приборы и оборудования Инструменты для профилактики геодезического оборудования</p>

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Геодезия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Геодезия» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины**

Геодезия

(наименование дисциплины)

**на 2017 - 2018 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

/ \_\_\_\_\_ /

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

/ \_\_\_\_\_ /

И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

/ \_\_\_\_\_ /

И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии  
по направлению «Землеустройство и кадастры»

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

/ \_\_\_\_\_ /

И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
Геодезия

ООП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»

профиль подготовки «Земельный кадастр»  
по программе бакалавриата

Кадиным Александром Алексеевичем, проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Геодезия» ООП ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по программе **бакалавриата**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр» (разработчик – ст. преподаватель, Шавула Вера Александровна).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Геодезия» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.10.2015 г., №1084 и зарегистрированного в Минюсте России 21.10.2015 г., №39407.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **базовой части** учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, профиль подготовки «Земельный кадастр».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Геодезия» закреплены **2 компетенции**, которая реализуется в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Геодезия» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, профиль подготовки «Земельный кадастр» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **зачета/экзамена/курсового проекта**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, профиль подготовки «Земельный кадастр».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»** и специфике дисциплины «**Геодезия**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «**Геодезия**» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «**Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр**» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «**Геодезия**» представлены: 1) типовые задания для проведения промежуточной аттестации: типовые вопросы к зачету, типовые вопросы к экзамену, типовые задания для курсового проекта; 2) типовые задания для проведения текущего контроля: типовые задания для контрольных работ, типовые задания для устного опроса, типовые вопросы для тестирования; 3) показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, шкала оценивания; 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «**Геодезия**» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины **Б1.Б.13 «Геодезия»** ООП ВО по направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по программе бакалавриата, разработанные ст. преподавателем, **Шавула В.А.** соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, профиль подготовки «**Земельный кадастр**» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Директор общества с ограниченной  
ответственностью  
«Гео-Граф»

Подпись А.А. Кадина заверяю



А.А.Кадин  
И.О.Ф.

А.А.Кадин  
И.О.Ф.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Геодезия»**  
**по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**  
**профиль подготовки «Земельный кадастр»**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 9 зачетных единиц.  
**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен, курсовой проект.

**Целью** учебной дисциплины «Геодезия» является формирование четкого представления о средствах и методах геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических планов, для решения инженерных задач при землеустройстве и кадастровых работах в производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

**Задачами** дисциплины являются:

- изучение методов и современных технологий геодезических измерений, и их обработки, применяемых при производстве землеустроительных и кадастровых работ;
- формирование навыков разработки и внедрения результатов геодезических измерений при решении задач землеустройства и кадастров.

**Учебная дисциплина Б1.Б.13 «Геодезия»** входит в **Блок 1 «Дисциплины»**, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «География», «Астрономия».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Общие сведения по геодезии.** Предмет, задачи и методы геодезии, основные этапы истории её развития и связь с другими науками. Определение положения точек на поверхности Земли и общее представление о системах координат в геодезии.

**Раздел 2. Топографические карты.** Понятие о принципах отображения поверхности Земли на плоскости – картографические проекции, ортогональная проекция. Прямая и обратная геодезические задачи. Решение геодезических задач по планам (картам).

**Раздел 3. Определение площадей.** Определение площадей по плану. Способы определения площадей: графический, аналитический, приборы для измерения площадей.

**Раздел 4. Геодезические измерения на местности.** Методы и приборы для геодезических измерений на местности. Измерение длин линий местности. Измерения горизонтальных и вертикальных углов. Источники погрешностей при измерении угла.

**Раздел 5. Начальные сведения из теории погрешностей измерений.** Погрешности результатов измерений. Оценка точности результатов измерений по истинным (действительным) погрешностям.

**Раздел 6. Крупномасштабные топографические съемки.** Виды геодезических съемок. Общие сведения по созданию съемочной геодезической сети. Теодолитная съемка. Технология мензульной съемки. Виды геодезических сетей, принципы и методы построения геодезических сетей. Способы определения превышений и высот точек при геометрическом нивелировании. Производство тахеометрической съемки. Погрешности измерений, их классификация.

**Раздел 7. Геометрическое нивелирование.** Государственная нивелирная сеть. Точность государственных нивелирных сетей разных классов. Геодезические сети сгущения (плановые и высотные).

**Раздел 8. Методы создания геодезического обоснования.** Методы построения и основные характеристики плановых сетей сгущения. Сети специального назначения. Опорные межевые сети. Принцип действия электронных дальномеров. Уравнивание типовых фигур триангуляции. Съемочные сети: плановые и высотные, их точность.

**Раздел 9. Картографические проекции.** Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера. Понятие о картографических и геодезических проекциях других стран. Использование глобальных спутниковых систем для определения координат пунктов. Техника безопасности при выполнении геодезических работ.

Заведующий кафедрой



подпись

/ Н.Н. Гольчикова /  
И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
М.Ю. Петрова/  
И.О.Ф.  
« 25 » 05 2017 г.



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Наименование дисциплины

Прикладная геодезия

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

По профилю подготовки

«Земельный кадастр»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

Кафедра

«Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

Вилкоф / В.А. Шавула /  
(подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 17 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
«Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»

протокол № 9 от 25.05 . 2017г.

Заведующий кафедрой

Тольмина / Н.Н. Тольмина /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Землеустройство и кадастры»

Профиль «Земельный кадастр»

Тольмина / Н.Н. Тольмина /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

Толм / И.О. Шукеева /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ

Толм / А.В. Мурашова /  
(подпись) И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	<b>Стр.</b>
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	7
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.3. Шкала оценивания	10
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	42

**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п. 5.1)									Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ПК – 6:</b> способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок	Знать:										
	результаты исследований и новые разработки в геодезии.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Устный опрос по разделам дисциплины. ЛЗ по теме: «Исследования, поверки и юстировка теодолита. Исследования тахеометра, работа с электронным тахеометром». Тесты. Экзамен
	Уметь:										
	использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии.		X		X	X	X				ЛЗ по теме: «Обработка журнала тахеометрической съемки. Составление плана участка тахеометрической съемки. Создание топографической основы площадки. Построение плана полигона по координатам точек и нанесение ситуации по абрисам». ЛЗ по теме: «Обработка полевого журнала. Оформление плана теодолитной съемки». Контрольные работы №1,2. Экзамен

	Владеть: способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок											ПЗ по теме: «Вычислительная обработка теодолитного замкнутого хода». ЛЗ по теме: «Исследования тахеометра, работа с электронным тахеометром, тахеометрическая съемка». Курсовой проект на тему «Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой». Экзамен
<b>ПК – 10:</b> способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Знать: современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ											Устный опрос по разделам дисциплины. ЛЗ по теме: «Работа с нивелиром: изучение устройства, определение превышений». ПЗ по теме: «Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Определение географических и прямоугольных координат на карте, определение высот точек». Тесты. Экзамен
	Уметь: применять современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ											ПЗ по теме: «Определение площади земельного участка различными способами. Измерение расстояний различными средствами измерений и обработка результатов» Контрольные работы №1,2. Экзамен
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

	Владеть:										
	современными технологиями при проведении землеустроительных и кадастровых работ				X		X	X	X	X	ЛЗ по теме: «Работа с угломерным прибором теодолитом 4Т30П». ПЗ по теме: «Вертикальная планировка. Уравнивание нивелирных ходов». Курсовой проект на тему «Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой». Экзамен

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
Опрос (устный или письменный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК – 6 – способностью способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок	<b>Знает</b> (ПК-6) результаты исследований и новые разработки в геодезии.	Обучающийся не знает и не понимает результаты исследований и новые разработки в геодезии.	Обучающийся знает результаты исследований и новые разработки в геодезии в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает результаты исследований и новые разработки в геодезии в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает результаты исследований и новые разработки в геодезии в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Умеет</b> (ПК-6) использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии.	Обучающийся не умеет использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии.	Обучающийся умеет использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии в ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

	<b>Владеет</b> (ПК-6) способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок.	Обучающийся не владеет способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок.	Обучающийся владеет способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
<b>ПК – 10</b> – способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	<b>Знает</b> (ПК-10) современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ.	Обучающийся не знает и не понимает современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ.	Обучающийся знает современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

	<b>Умеет</b> (ПК-10) применять современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ.	Обучающийся не умеет применять современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ.	Обучающийся умеет применять современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет применять современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет применять современные технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	<b>Владеет</b> (ПК-10) современными технологиями при проведении землеустроительных и кадастровых работ.	Обучающийся не владеет современными технологиями при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Обучающийся владеет современными технологиями при проведении землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет современными технологиями при проведении землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет современными технологиями при проведении землеустроительных и кадастровых работ в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## **ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

### **2.1. Экзамен**

#### **2.1.1. (1 курс, 2 семестр)**

а) типовые вопросы к экзамену

1. Общие сведения о геодезических измерениях. Задачи, решаемые теорией погрешности измерений. Виды погрешностей.
2. Критерии оценки точности результатов измерений. Свойства случайных погрешностей.
3. Средние квадратические погрешности измерений. Оценка точности по формулам Гаусса и Бесселя, случаи их применения.
4. Средние квадратические погрешности функций измеренных величин.
5. Понятие о равноточных и неравноточных измерениях. Арифметическая середина и ее средняя квадратическая погрешность.
6. Обработка равноточных измерений.
7. Обработка неравноточных измерений. Понятие о весе измерения.
8. Общая арифметическая середина.
9. Средняя квадратическая погрешность.
10. Крупномасштабные топографические съемки. Назначение и виды съемок.
11. Требования к точности съемок.
12. Государственная геодезическая основа. Геодезические сети сгущения и съемочное обоснование топографических съемок.
13. Расчет и оценка точности съемочного обоснования.
14. Теодолитная и тахеометрическая съемки. Назначение.
15. Виды геодезических сетей, принципы и методы построения геодезических сетей.
16. Способы определения превышений и высот точек при геометрическом нивелировании.
17. Закрепление точек хода съемочного обоснования теодолитной и тахеометрической съемок.
18. Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети.
19. Камеральная обработка результатов полевых измерений плановой и высотной съемочной сети.
20. Полевые и камеральные работы при производстве теодолитной и тахеометрической съемок. Контроль.
21. Составление планов теодолитной и тахеометрической съемок.
22. Принципиальная технологическая схема автоматизированных крупномасштабных съемок.
23. Нивелирование поверхности. Способы нивелирования поверхности по квадратам. Вычисление высот и составление плана.
24. Сущность мензульной съемки. Устройство, исследования, проверки и юстировка мензульного комплекта.

25. Подготовка планшета и установка мензулы. Методы создания съемочного обоснования.
26. Способы графического определения точек на планшете. Точность графических построений при мензуральной съемке.
27. Съемка ситуации и рельефа при мензуральной съемке. Контроль съемки и допуски.
28. Этапы работ при аэрофотографической съемке.
29. Технологическая схема производства аэрофотографической съемки.
30. Полевые работы при комбинированной съемке.
31. Высотные съемочные ходы сети при КС.
32. Съемка рельефа, дешифрование и досъемка контуров на фотоплане. Технология работ.
33. Полевые работы при стереофотографической съемке. Точность привязки. Дешифрование аэроснимков.
34. Автоматизация топографических съемок, технологическая схема автоматизации крупномасштабных съемок.
35. Определение ошибки местоположения пункта геодезической сети, формулы.

*Дополнительные (практические) вопросы*

1. Определить вероятностное значение длины линии из ряда равноточных измерений, выполненных «n» числом приемов. Дать оценку точности.
2. Определить вероятностное значение величины угла из ряда равноточных измерений, выполненных «n» числом приемов. Дать оценку точности.
3. Рассчитать по прилагаемым данным вероятностное значение измеряемой величины ряда неравноточных измерений угла, среднюю квадратическую погрешность результата, при этом веса принять равными или пропорциональному числу измерений каждого отдельного результата.
4. Рассчитать среднюю квадратическую погрешность недоступного расстояния по теории синусов, если базис «В» измерен со средней квадратической погрешностью « $m_b$ », а углы «А» и «В» измерены со средней квадратической погрешностью « $m_a$ » и « $m_e$ ».
5. Рассчитать среднюю квадратическую погрешность вычисления площади прямоугольника со сторонами «а» и «в», если известны средние квадратические погрешности измерения сторон « $m_a$ » и « $m_e$ ».
6. Рассчитать по результатам двойных измерений 8-и длин линии среднюю квадратическую погрешность среднего результата у парных измерений.

**2.1.2. (2 курс, 4 семестр):**

- а) типовые вопросы к экзамену
  1. Сети специального назначения.
  2. Опорные межевые сети.
  3. Принцип действия электронных дальномеров.
  4. Уравнивание типовых фигур триангуляции.
  5. Съемочные сети: плановые и высотные, их точность.
  6. Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера.
  7. Понятие о картографических и геодезических проекциях других стран. Азимутальные проекции
  8. Перспективные картографические проекции.
  9. Конические и цилиндрические проекции
  10. Использование глобальных спутниковых систем для определения координат пунктов.
  11. Техника безопасности при выполнении геодезических работ.
  12. Классификация плановой геодезической сети и ее назначение.

12. Требования к точности плановых геодезических сетей.
13. Использование спутниковых геодезических приемников «GPS» для создания геодезических сетей. Технология работ и обработка результатов измерений.
14. Методы построения высотной геодезической сети.
15. Классификация высотной геодезической сети.
16. Приборы, предназначенные для создания высотной геодезической сети.
17. Закрепление на местности геодезической сети.
18. Центры, знаки, репера, для построения плановых и высотных геодезических сетей.
19. Способы измерения горизонтальных углов, направлений и расстояний.
20. Приборы для линейных и угловых измерений, применяемые при построении геодезических сетей сгущения.
21. Принцип действия электронных дальномеров.
22. Топографические светодальномеры.
23. Вычислительная обработка сетей сгущения и съемочных сетей.
24. Оценка точности угловых измерений по невязкам в треугольниках.
25. Уравнение типовых фигур триангуляции.
26. Методы построения плановых геодезических сетей: триангуляция, трилатерация, полигонометрия, и др.

*Дополнительно к теоретическим вопросам будут даваться исходные данные для решения задач по обработке результатов измерений по созданию плановой и высотной геодезической сети.*

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## 2.2. Зачет

### 2.2.1. (1 курс, 1 семестр)

а) типовые вопросы к зачету:

1. История возникновения и развития геодезии.
2. Геодезия ее задачи и связь с другими дисциплинами.
3. Формы и размеры Земли. Фигура Земли.
4. Методы проекции земной поверхности.
5. План, карта, аэрофотоснимок, профиль местности.
6. Единицы мер, применяемые в геодезии.
7. Системы координат точек на земной поверхности. Географические и прямоугольные координаты.
8. Системы высот точек земной поверхности.
9. Топокарты и планы. Масштабы: численный, линейный и поперечный.
10. Разграфка и номенклатура топографических карт.
11. Условные знаки топографических карт и планов.
12. Понятие о системах плоских зональных прямоугольных координат.
13. Координатная сетка на топографических планах и картах.
14. Ориентирование линий на местности. Истинный и магнитный азимуты, их взаимосвязь. Румбы. Склонение магнитной стрелки.
15. Дирекционный угол. Сближение меридианов.
16. Зависимость между углами ориентирования.
17. Ориентирование места карты по буссоли.
18. Связь между углами поворота хода и дирекционными углами.
19. Понятие об автономных системах ориентирования.
20. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах. Формы рельефа.
21. Требования, предъявляемые к изображению рельефа.
22. Сущность метода и свойства горизонталей.
23. Понятие о цифровой модели местности.
24. Задачи, решаемые на топографической карте с горизонталями Перечень задач.
25. Геодезические измерения на местности, виды и способы измерений.
26. Угловые измерения. Применяемые приборы, их назначение и классификация по ГОСТ.

27. Требования, предъявляемые к теодолиту: устройство горизонтального и вертикального кругов, зрительной трубы, шкалового микроскопа, уровней и других частей и узлов прибора.
  28. Исследования, поверки и юстировка теодолитов.
  29. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов.
  30. Источники ошибок при измерении углов и способы их устранения.
  31. Оценка точности угловых измерений.
  32. Методика обработки угловых измерений при проложении теодолитного хода и оценка точности измерений по угловым невязкам.
  33. Правила обращения с геодезическими приборами.
  34. Определение площадей участков местности: геометрический, аналитический, механический и электронный методы измерения площадей.
  35. Обозначение и закрепление точек на местности для линейных измерений.
  36. Принцип измерения расстояний оптическими дальномерами.
  37. Нитяной дальномер в зрительных трубах геодезических приборов.
  38. Измерение расстояний мерной лентой, рулеткой, инварной проволокой.
  39. Методы компарирования мерных приборов. Поправки компарирования:  $\Delta S_k$  и  $\Delta S_t$ .
  40. Определение горизонтальных проложений, измеренных длин линий мерными приборами.
  41. Точность измерения расстояний разными мерными приборами.
  42. Редуцирование измеренных длин линий на уровень моря и на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера. Формулы и таблицы необходимые для обработки результатов измерений. Где и в каких случаях производятся такие вычисления?
- Дополнительно к вопросам из теоретического курса предмета предлагается вопрос по работе на стенде с геодезическими приборами или по камеральной обработке результатов геодезических измерений.*

### **2.2.2. (2 курс, 3 семестр)**

- а) типовые вопросы к зачету:
  1. Методы определения превышений. Способы нивелирования.
  2. Сущность и способы геометрического нивелирования.
  3. Устройство и классификация нивелиров и реек по ГОСТ.
  4. Исследование, поверки и юстировка нивелиров и реек.
  5. Лазерные нивелиры и фотоэлектрические рейки.
  6. Влияние кривизны Земли и вертикальной рефракции на геометрическое нивелирование.
  7. Источники ошибок при геометрическом нивелировании и меры ослабления их влияния.
  8. Точность геометрического нивелирования.
  9. Марки и реперы. Привязка нивелирных ходов к маркам и реперам.
  10. Виды тахеометров по ГОСТ. Электронные тахеометры.
  11. Обработка результатов геометрического нивелирования (технического нивелирования) и оценка точности работ.
  12. Технология работ по определению расстояния до неприступного объекта (сооружения) и его высоты.
  13. Технология работ нивелирования по квадратам.
  14. Методы создания геодезического обоснования (плановые и высотные государственные геодезические сети). Исследование спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.
  15. Классификация плановой геодезической сети. И ее назначение.

16. Требования к точности плановых геодезических сетей.
17. Методы построения плановых геодезических сетей: триангуляция, трилатерация, полигонометрия, и др.
18. Угловые, линейные и линейно-угловые геодезические построения.
19. Засечки: прямая, обратная и комбинированная.
20. Предрасчет точности плановых геодезических сетей.
21. Использование спутниковых геодезических приемников «GPS» для создания геодезических сетей. Технология работ и обработка результатов измерений.
22. Методы построения высотной геодезической сети.
23. Классификация высотной геодезической сети.
24. Приборы, предназначенные для создания высотной геодезической сети.
25. Закрепление на местности геодезической сети.
26. Центры, знаки, репера, для построения плановых и высотных геодезических сетей.
27. Создание планово-высотных геодезических сетей сгущения. Порядок обработки результатов измерений.

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.3. Курсовой проект

а) типовые вопросы (задания):

*Тема «Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой»*

Целью работы является вычисление дирекционного угла узловой линии, вычисление среднего весового значения дирекционного угла узловой линии; вычисление координат узлового пункта; вычисление окончательных координат всех пунктов сети

#### Исходные данные

Таблица 1 Координаты и дирекционные углы

№ пунктов	Координаты, м	
	X	Y
D	4740.84	6451.27
B	3687.80	5761.83
F	3263.23	6767.63
Дирекционные углы		
CD	188°58.7'	
EF	245°04.1'	
AB	80°35.4'	

#### Порядок выполнения работы

##### *Выбор узловой линии*

Выбирают узловую линию, т.е. линию, выходящую из узлового пункта, который разделяет всю сеть на отдельные теодолитные ходы.

При выборе в качестве узловой линии 2-3 (что рекомендуется сделать) решаемая система разделится на три одиночных теодолитных хода, все из которых в своем начале опираются на исходные пункты и стороны с известным дирекционным углом, а в конце на узловой пункт.

Уравнивание системы теодолитных ходов с одним узловым пунктом выполняется в следующем порядке.

##### *Вычисление дирекционного угла узловой линии*

Вычисляют дирекционный угол узловой линии 2-3 по первому  $a^1_{2-3}$ , второму  $a^2_{2-3}$  и третьему  $a^3_{2-3}$  ходам.

Таблица 2 Варианты индивидуальных заданий

№ варианта	Название линии	Длина линии, м	Вершина угла	Значение угла, °'
1	2	3	4	5
1	B-2	200.48	2	223 43.0
2	2-3	322.31	4	133 45.0
3	3-7	508.79	5	187 35.5
4	7-F	335.49	7	113 14.0
5	3-4	345.70	2	223 42.5
6	4-5	292.89	4	133 44.5
7	5-D	439.40	5	187 35.0
8	B-2	200.22	7	113 13.5
9	2-3	322.14	2	223 43.5
10	3-7	508.56	4	133 45.5
11	7-F	335.25	5	187 35.0
12	3-4	345.56	7	113 14.0
13	4-5	292.32	2	223 42.0
14	5-d	439.24	4	133 44.0
15	B-2	200.02	5	187 34.5
16	2-3	322.00	7	113 13.0
17	3-7	508.96	2	223 44.0
18	7-F	335.65	4	133 46.0
19	3-4	345.96	5	187 36.5
20	4-5	293.02	7	113 15.0
21	5-D	439.64	2	223 42.5
22	B-2	200.32	4	133 44.5
23	2-3	322.24	5	187 35.0
24	3-7	508.66	7	113 13.5
25	7-F	335.35	2	223 42.0
26	3-4	345.66	4	133 44.0
27	4-5	292.72	5	187 34.5
28	5-D	439.34	7	113 13.0
29	B-2	200.00	2	223 43.0
30	2-3	322.34	4	133 45.0

Результаты вычислений рекомендуется оформить в виде таблицы.

Таблица 3 Вычисление дирекционного угла

Номер хода	Дирекционный угол узловой линии
1	$a'_{2-3}$
2	$a'_{2-3}$
3	$a'_{2-3}$

Для контроля вычисления выполняют два раза, при этом, если первое решение получено по левым углам, то второе решение необходимо получить по правым.

$$a'_{2-3} = a_{A-B} + [\beta]_{\text{лев.}} - 180^{\circ} \cdot 2$$

$$\alpha^2_{2-3} = \alpha_{E-F} - [\beta]_{\text{прав.}} + 180^\circ \cdot 3 - 180^\circ$$

$$\alpha^3_{2-3} = \alpha_{C-D} + [\beta]_{\text{прав}} + 180^\circ \cdot 4 - 180^\circ$$

где 2,3,4 число измеренных углов поворота.

*Вычисление среднего весового значения дирекционного угла узловой линии*

Вычисляют среднее весовое значение дирекционного угла узловой линии.

Ввиду того, что точность дирекционного угла узловой линии зависит от точности  $m_{\beta}$ , собственно измерений углов и от количества  $n_j$  измеренных углов, то (при условии, что  $m_{\beta}$  во всех ходах одинаковая) за вес  $P_j$  ( $j = 1, 2, 3$ ) значения дирекционного угла узловой линии, полученной по  $j$  ходу принимают:

$$P_j = K/n_j$$

где  $K$  - любое положительное число (рекомендуемое значение при решении данной задачи равно шести).

Таким образом, среднее весовое значение  $\alpha^{ок}_{2-3}$  дирекционного угла узловой линии определится выражением:

$$\alpha^{ок}_{2-3} = (n_1 \alpha^1_{2-3} + n_2 \alpha^2_{2-3} + n_3 \alpha^3_{2-3}) / (n_1 + n_2 + n_3)$$

Или табличным способом таблица 4.

Внимание: контролем вычислений служит равенство

$$\sum_{j=1}^3 P_j f_{\beta j} = 0$$

где  $f_{\beta i} = \alpha^{ок}_{2-3} - \alpha^i_{2-3}$  (для правых углов).

Это равенство должно выполняться с точностью 20% от величины  $f_{\beta j}$ .

Полученные значения  $f_{\beta j}$  дают возможность установить допустимость невязок (т.е. проконтролировать полевые измерения). С этой целью вычисляют суммарные значения невязок:

$$f_{\beta ji} = f_{\beta j} + f_{\beta i}$$

где:

$$j = 1, 2, 3$$

$$i = 2, 3$$

и сравнивают их с соответствующими допустимыми значениями:

Для контроля вычисления выполняют дважды.

Вычисление среднего весового значения дирекционного угла узловой линии  $k$  принять равным 6

Таблица 4

№ хода	Число углов	Вес $P_a = k/n$	Дирекционные углы
1	2	3	$\alpha^1_{2-3}$
2	3	2	$\alpha^2_{2-3}$
3	4	1,5	$\alpha^3_{2-3}$
		6,5	$\alpha^{ок}_{2-3}$

Полученные невязки распределяют поровну на углы соответствующих ходов.

$$f_{\beta i} = \alpha^{ок}_{2-3} - \alpha^i_{2-3}$$

*Вычисление окончательных значений дирекционных углов линий сети*

Окончательные значения дирекционных углов всех линий сети получают путем соответствующих вычислений, при этом в качестве дирекционного угла конечной линии

каждого хода используют средневзвешенное значение  $a^{OK}_{2,3}$  дирекционного угла узловой линии.

Рекомендуется результаты вычислений оформить в «ведомости вычисления координат пунктов теодолитного хода».

*Вычисление координат узлового пункта*

Используя координаты исходных пунктов (пункты В, D, F) путем последовательного решения прямых геодезических задач (по уравненным значениям дирекционных углов линий и измеренным горизонтальным проложениям) вычисляют координаты  $X_3, Y_3$  по каждому ходу ( $j=1, 2, 3$ ).

Результаты вычислений рекомендуется оформить в виде таблицы 4.

*Вычисление координат пункта*

По каждому ходу выполняют вычисления координат  $X$  и  $Y$

$$X^1 = X_B + [\Delta X]_1 \quad Y^1 = Y_B + [\Delta Y]_1$$

$$X^2 = X_F + [\Delta X]_2 \quad Y^2 = Y_F + [\Delta Y]_2$$

$$X^3 = X_D + [\Delta X]_3 \quad Y^3 = Y_D + [\Delta Y]_3$$

Таблица 4

Координаты	Номер хода		
	1	2	3
$X_3$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$Y_3$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$

Для контроля вычисления выполняют дважды.

Так как  $\Delta X, \Delta Y$  вычислены по увязанному ходу, то ошибки в этих приращениях будут зависеть от ошибок измерения сторон хода.

Поэтому веса полученных  $X$  и  $Y$  конечной точки хода принимают обратно пропорционально длинам ходов  $[d_1], [d_2], [d_3]$ ;

$$P_x = \frac{6}{[d]} \quad P_y = \frac{6}{[d]}$$

Средне весовые значения координат узловой точки определяют по формуле:

$$X_3 = \frac{X^1 P_1 + X^2 P_2 + X^3 P_3}{P_1 + P_2 + P_3}$$

$$Y_3 = \frac{Y^1 P_1 + Y^2 P_2 + Y^3 P_3}{P_1 + P_2 + P_3}$$

Вычисление средних весовых значений координат узловой точки 3 сводим в таблицу 5.

Таблица 5

№ хода	[d] км	$P = \frac{6}{[d]}$	координаты		невязки	
			X	Y	$f_x$	$f_y$
1					$X_1 - X_{cp}$	$Y_1 - Y_{cp}$
2					$X_2 - X_{cp}$	$Y_2 - Y_{cp}$
3					$X_3 - X_{cp}$	$Y_3 - Y_{cp}$
		$\Sigma$	ср.	ср.		

$f_x, f_y$  распределяют по приращениям координат и окончательно вычисляют координаты всех точек.

Затем вычисляют значения:

$$f_{S_{1+2}} = \sqrt{f_{X_{1+2}}^2 + f_{Y_{1+2}}^2}$$
$$f_{S_{2+3}} = \sqrt{f_{S_{2+3}}^2 + f_{Y_{2+3}}^2}$$

И выразив их в относительной мере:  $\frac{f_{S_{1+2}}}{S_{1+2}}; (f_{S_{2+3}})/(S_{2+3})$

Сравнивают с допустимым значением относительной невязки хода 1:2000.

Выяснив, что невязки допустимы, переходят к вычислению средневзвешенных значений координат узлового пункта.

*Вычисление средневзвешенного значения координат узлового пункта*

Вычисляют средневзвешенное значение координат узлового пункта.

Ввиду того, что значение дирекционных углов используемые при вычислении, были уравновешены ранее, за вес  $P_j (j=1,2,3)$  значения координаты узлового пункта, полученного по  $j$  ходу, принимают:

$$P_j = K/[S_j],$$

где  $K$  - любое положительное число (рекомендуемое значение при решении данной задачи равно единице, а значения  $[S_j]$  выражают в километрах).

Таким образом, среднее весовое значение  $X_3^{OK}, Y_3^{OK}$  координат узловой линии определится выражениями:

$$X_3^{OK} = (p_1 X_{1.3} + p_2 X_{2.3} + p_3 X_{3.3}) / (p_1 + p_2 + p_3);$$
$$Y_3^{OK} = (p_1 Y_{1.3} + p_2 Y_{2.3} + p_3 Y_{3.3}) / (p_1 + p_2 + p_3);$$

*Вопросы для самопроверки*

1. По какой формуле вычисляется дирекционный угол узловой линии при передаче его от твердой стороны по ходу с левыми углами? с правыми углами?
2. По какой формуле вычисляется окончательное значение дирекционного угла узловой линии?
3. Как вычисляется угловая невязка в ходе, если известны значения дирекционного угла узловой линии - окончательное и вычисленное по ходу, если углы в ходе левые? правые?
4. Как контролируется доброкачественность угловых измерений в сети?
5. По какой формуле вычисляется вес дирекционного угла узловой линии, полученный по ходу?
6. В чем состоит контроль правильности вычисления угловых невязок в ходах, сходящихся к узловой точке?
7. Как распределяются угловые невязки на углы в каждом ходе?
8. По какой формуле вычисляется вес координаты узловой точки, если координата получена по ходу от твердой точки?
9. По каким формулам вычисляются окончательные значения координат узловой точки?
10. Как вычисляются невязки в приращениях координат в каждом ходе, если известны значения координат узловой точки, вычисленные по ходу, и окончательные?
11. Как контролируется доброкачественность измерений в системе ходов?
12. В чем состоит контроль правильности вычисления невязок в приращениях координат по каждому ходу?

б) критерии оценивания:

При оценке знаний курсового проекта учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументировано ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, если установлен акт несамостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.4. Контрольная работа

а) типовые задания для контрольной работы:

#### 2.4.1. Контрольная работа №1

*Тема «Работа с картой»*

Для выполнения работы нужно иметь карту или план масштаба 1: 0 000 или 1:5 000 с изображением рельефа горизонталями, а также линейку, треугольник, измеритель (циркуль), транспортер.

Работа состоит из отдельных 8 задач, решения по которым производятся на формате А4 в виде отчета. Все чертежи выполняются на чертежной бумаге тонкими линиями и клеиваются в соответствующие места отчета. Построение масштабов, измерение линий на карте (плане) производится в соответствии с разрешающей способностью невооруженного глаза, т. е. 0.1 мм, а измерение углов с точностью порядка 5'.

#### 1. Условные знаки

Пользуясь книгой «Условные знаки для топографических карт масштабов 1:10000», ознакомиться с площадными, немасштабными, линейными и пояснительными условными знаками. На своей карте выбрать и пронумеровать 15-20 различных условных знаков.

В отчете написать под соответствующими номерами пояснения к отобранным знакам.

## 2. Измерение углов и линий полигона на карте

Измерить внутренние углы и длины сторон полигона, обозначенного точками, на карте. Углы измерить геодезическим транспортиром, предварительно продлив карандашом стороны угла для более точного прикладывания транспортира. Отсчеты по транспортиру следует брать с точностью до 5'.

Стороны определить, пользуясь измерителем и масштабной линейкой, и выразить их в метрах (точность измерения сторон должна соответствовать точности масштаба). Результаты измерений выписать на схематический чертеж полигона, как показано на рис.1. Подсчитать практическую сумму измеренных углов  $\Sigma\beta_{\text{практ}}$  и теоретическую сумму углов:

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

где n-число углов полигона.

Вследствие неизбежных погрешностей при измерении углов практическая сумма углов будет отличаться от теоретической. Разность  $f\beta = \Sigma\beta_{\text{практ}} - \Sigma\beta_{\text{теор}}$  называется невязкой, величина которой не должна превышать

$$f\beta_{\text{доп}} = 3t \sqrt{n}, \quad (3)$$

где t - средняя погрешность измерения угла транспортиром;

n - количество измеренных углов.

### СХЕМАТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ ПОЛИГОНА

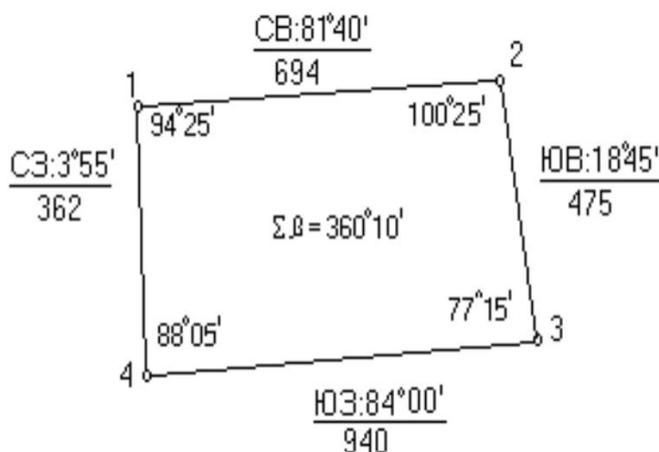


Рис.1. Схема полигона

$$\Sigma\beta_{\text{пр}} = 360^\circ 10'$$

$$\Sigma\beta_{\text{т}} = 360^\circ 00'$$

$$f\beta = 0^\circ 10'$$

$$f\beta_{\text{доп}} = 15' \sqrt{4} = 30'$$

При измерении углов геодезическим транспортиром ( $t=5'$ ) допустимая невязка вычисляется по формуле:

$$f\beta_{\text{доп}} = 15' \sqrt{n}$$

В отчете написать заглавие задачи и изобразить схематический чертеж полигона.

## 3. Изображение рельефа горизонталями

Изучить на своей карте рельеф, изображенный горизонталями, и найти его основные формы.

Срисовать со своей карты в отчет по каждой форме рельефа одну, наиболее характерную; подписать их названия, высоты утолщенных горизонталей и высоты характерных точек (как показано на рис.2).

При отсутствии на карте какой-нибудь основной формы рельефа изобразить ее горизонталями самостоятельно.

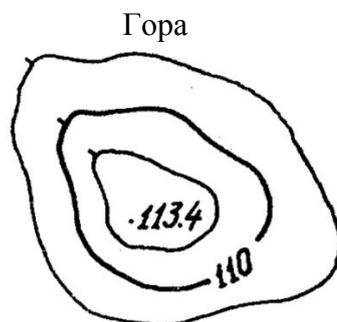


Рис.2 Надпись высот, утолщенной горизонтали и характерной точки (высота горы)

4. *Определение высот самой высокой и самой низкой точек местности, изображенных на карте*

В пределах заданного на карте полигона определить высоты самой высокой и самой низкой точек земной поверхности. Обвести на карте найденные точки кружечками красного цвета и надписать рядом их высоты с округлением до 0.1 м.

5. *Проведение на карте линии заданного уклона*

Из точки А, выбранной произвольно, наметить трассу проектируемого канала длиной в 1 километр с уклонами по отдельным участкам от 0.008 до 0.015.

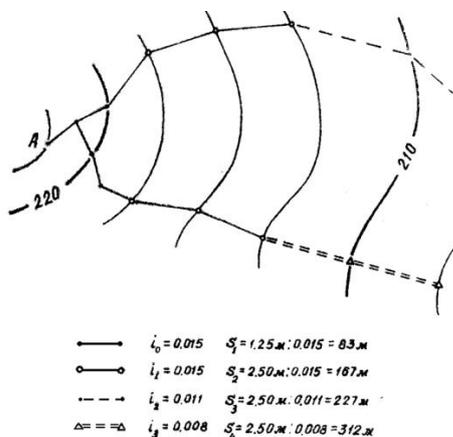


Рис.3 Варианты трассы канала

Необходимые для трассирования горизонтальные проложения рассчитайте по формуле:

$$S = h / i,$$

где h - превышение между двумя выбранными на карте точками;

i - заданный уклон линии.

На рис.3 приведены для примера 2 варианта трассы канала.



6.5. Для построения профиля значения высот отложить в заданном масштабе на перпендикулярах, восстановленных из ранее намеченных точек. Чтобы профиль не был слишком высоким, для верхней линии сетки выбирают условную высоту (в нашем примере 210 м). Соединив концы отложенных отрезков, получают линию профиля местности.

6.6. Определить по графику уклонов или вычислить уклоны ( $i = h / S$ ) линий профиля, записав их в целых тысячных долей единицы (например, 12 вместо 0,012).

В отчете написать только заглавие задачи и наклеить построенный профиль согласно рис.5.

### 7. Определение азимутов, дирекционных углов и румбов линии на карте

При решении задачи 7 надо учесть, что каждая линия может иметь два направления: прямое и обратное.

Например, если линия АВ имеет направление ЮВ (юго-восток), то линия ВА имеет направление СЗ (северо-запад). Если требуется измерить или построить на плане азимут, румб, дирекционный угол линии АВ, то вершину этих углов надо совмещать с точкой А, если же надо измерить или построить на плане азимут, румб, дирекционный угол линии ВА, то вершина этих углов должна лежать в точке В.

Надо научиться проводить через данную на карте точку А (В) географический меридиан и линию, параллельную осевому меридиану (параллельную линиям прямоугольной координатной сетки), чтобы измерить или построить соответственно географический азимут (или румб) и дирекционный угол линии, выходящей из этой точки.

Измерить на учебной карте географический и дирекционный угол линии полигона 1-2. Для точки 1 вычислить сближение меридианов. Для западного склонения магнитной стрелки, равного  $4^{\circ}30'$ , рассчитайте магнитный азимут линии 1-2.

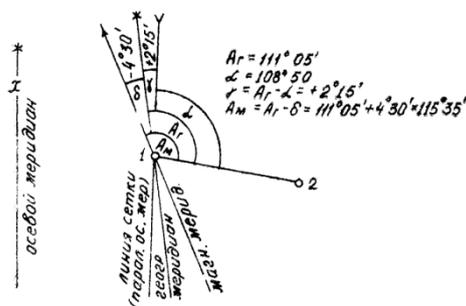


Рис.6 Схема углов точки 1

Задачу иллюстрировать схематическим чертежом (как показано на рис.6), на котором через точку 1 провести направления географического и магнитного меридианов, а также линию, параллельную осевому меридиану. Показать, по какую сторону от точки 1 находится осевой меридиан. На чертеж выписать все измеренные и вычисленные величины.

На учебной карте измерить геодезическим транспортиром румбы (относительно линий, параллельных осевому меридиану) всех сторон полигона (см. задачу 2) в направлении хода часовой стрелки. Значения румбов выписать на схематический чертеж полигона (как показано на рис.1).

В отчете написать только заглавие задачи и изобразить схематический чертеж согласно рис.6.

#### 8. Определение прямоугольных и географических координат точки на карте

Определить прямоугольные и географические координаты точки 1 по учебной карте масштаба 1:10 000.

##### 8.1. Определение прямоугольных координат

Для определения прямоугольных координат следует воспользоваться координатной сеткой, представляющей собой систему линий, параллельных координатным осям зоны. Координаты точки 1 определяют по формулам:

$$X_1 = X + \Delta X; Y_1 = Y + \Delta Y,$$

где  $X$  и  $Y$  - координаты одной из вершин квадрата, которые определяют по подписям выходов координатной сетки карты;

$\Delta X$  и  $\Delta Y$  - приращения координат, измеряемые на карте как расстояния от данной точки до соответствующей линии координатной сетки. Величины  $\Delta X$  и  $\Delta Y$  определяют в масштабе карты с помощью поперечного масштаба.

##### 8.2. Определение географических координат

Листы карты ограничиваются меридианами и параллелями, географические координаты которых подписаны на карте у вершины рамки трапеции (рис.7).

Для определения географических координат точки 1 воспользуемся минутными и десятисекундными интервалами, изображенными на внешней рамке листа карты. Через точку 1 проводят линии, параллельные меридианам и параллелям карты. В местах пересечения этих линий с минутными и секундными интервалами отсчитывают долготу  $L$  и широту  $B$  точки 1.

В отчете написать заглавие задачи, поместить расчеты и записать в таблице окончательные значения координат.

Например:

N точки	Прямоугольные координаты		Географические координаты	
	X, м	Y, м	B	L
1	6064269,0	4313582,0	54°40'08''	18°06'37''

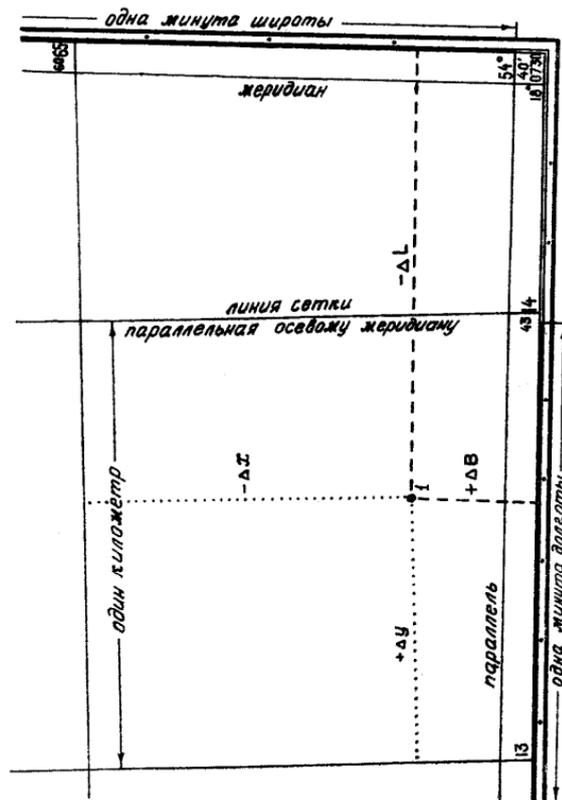


Рис.7 Рамка трапеции

К отчету прикрепляется (подклеивается) карта, на которой вычерчен полигон с нумерацией точек.

## 2.4.2. Контрольная работа №2

Тема «Теодолитная съемка. Уравнивание теодолитных ходов»

По полевым материалам теодолитной съемки (журналу измерений и абрису) произвести вычислительную обработку теодолитного полигона и диагонального хода, составить план в масштабе 1:5000, вычислить общую площадь полигона аналитическим способом, площади контуров определить планиметром и графическим способом. План вычертить тушью в соответствии с условными знаками, и оформить так, как показано на рис.1.

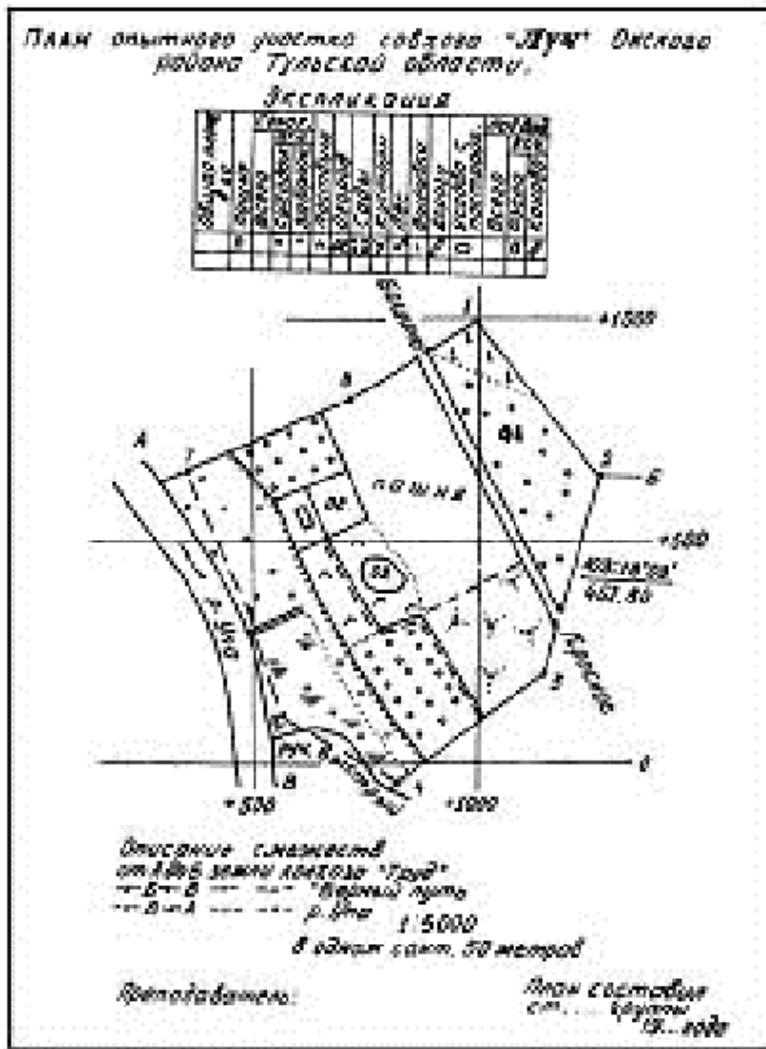


Рис.1.

Для создания плана на местности по границам части землепользования совхоза "Луч" (опытный участок) проложен замкнутый теодолитный ход (полигон) из 8 точек (см. рис.1).

### Порядок выполнения работы

1. Вычисления по привязке точки 1 и линии 1-2 теодолитного полигона к пунктам геодезической сети В и А.
2. Обработка журнала измерений углов и линий.
3. Увязка углов в полигоне, вычисление дирекционных углов и румбов.
4. Построение плана полигона по румбам и горизонтальным проложениям.
5. Увязка приращений и вычисление координат точек полигона.
6. Обработка диагонального хода.
7. Построение плана полигона и диагонального хода по координатам точек и нанесение ситуации по абрисам. Вычерчивание плана.

8. Вычисление общей площади опытного участка и площадей угодий. Составление экспликации.

*1. Вычисления по привязке точки 1 и линии 1-2 теодолитного полигона к пунктам геодезической сети В и А*

Решение этой задачи состоит в вычислении дирекционного угла линии 1-2 (рис.2) и координат точки 1 по исходному дирекционному углу линии АВ, по исходным координатам пункта геодезической сети В, по измеренным на местности горизонтальным углам  $\beta_b$  и  $\beta_1$  (или  $\lambda_b$  и  $\lambda_1$ ) и горизонтальному проложению линии В - 1.

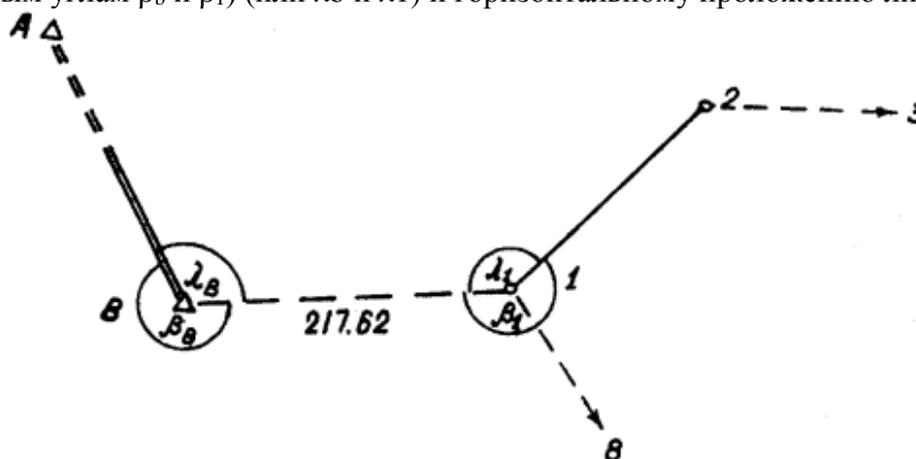


Рис.2 Привязка точки 1 и линии 1-2 теодолитного полигона к пунктам геодезической сети В и А

Геодезические данные исходных пунктов и результаты привязочных измерений на местности следующие:

- координаты пунктов геодезической сети А и В:

$X_a = 1541,22$  м,  $Y_a = -424,11$  м,

$X_b = +1102,40$  м,  $Y_b = +263,47$  м ( $Y_b$  см. в вариантах задания);

- примычные углы:

$\beta_b = 197^\circ 46' 7''$ ;  $\beta_1 = 240^\circ 49' 0''$  (правые);

$\lambda_b = 162^\circ 13' 3''$ ;  $\lambda_1 = 119^\circ 11' 0''$  (левые);

- расстояние  $D_{b-1} = 217,62$  м и угол  $v$  наклона этой линии (для вычисления горизонтального проложения)  $v_{b-1} = -3^\circ 37'$  (угол наклона  $v$  см. в вариантах задания).

Задача по привязке решается в такой последовательности:

1) вычисляют горизонтальное проложение линии В - 1;

2) вычисляют исходный дирекционный угол линии АВ путем решения обратной геодезической задачи (длина линии АВ не нужна для привязки и вычисляется лишь в целях контроля решения задачи);

3) вычисляют дирекционный угол линии 1-2 и координаты точки 1, решая прямую геодезическую задачу.

Примечания:

- 1) значение угла выражают в десятых долях градуса (при использовании микрокалькулятора);
- 2) допускается решение без промежуточных записей;
- 3) числа записываются с достаточным, но не излишним количеством значащих цифр;
- 4) окончательный результат подчеркивают.

Для контроля горизонтальное проложение вычисляют посредством поправки за наклон линии к горизонту.

Расхождение в контрольных значениях  $S$  и  $\alpha$  допускается не более двух единиц последнего десятичного знака.

Вычисление дирекционного угла линии 1-2

Дирекционный угол линии 1-2 вычисляют в ведомости координат, пользуясь формулами:

$\alpha_{B1} = \alpha_{AB} + 180^\circ - \beta_B$  и  $\alpha_{12} = \alpha_{B1} + 180^\circ - \beta_1$ , (для правых углов);

контроль -  $\alpha_{B1} = \alpha_{AB} + \lambda_B - 180^\circ$  и  $\alpha_{12} = \alpha_{B1} + \lambda_1 - 180^\circ$  (для левых углов).

## 2. Обработка журнала измерений углов и линий

2.1. Вычислить в журнале измерений углы.

2.2. Установить допустимые расхождения между двойными измерениями линий и вычислить средние значения длин линий, округлив до 0,01 м. Средние значения подписать под чертой, как это сделано для линии 2-3. Измерение всех линий, за исключением линии 4-5, произведено по благоприятной местности.

2.3. Вычислить горизонтальные проложения линий. Следует иметь в виду, что большинство линий полигона и диагонального хода измерены на местности ровной, с небольшими углами наклона, менее  $1.5^\circ$ , поэтому в них поправки за наклон не вводятся, и результаты измерений (среднее значение из двух измерений) принимаются за горизонтальные проложения.

Таблица 1 Ведомость вычисления координат

Названия точек	Измеренные углы	Дирекционные углы	Румбы	Гориз. пролож.	Приращения координат		Координаты	
					$\Delta X$	$\Delta Y$	X	Y
A	(правые)							
		122°32'.8						
B	197°46'.7		ЮЗ				+1102.40	+263.47
		104°46'.1	75°13'.9	217.19	-55.36	+210.02		+473.49
1	240°49'.0		(75.232°)				+1047.04	
		43°57'.1						
2								
Контроль								
A	(левые)							
		122°32. '8						
B	162°13'.3		ЮЗ				+1102.40	263.47
		104°46'.1	75°13'.9	217.19	-55.36	+210.02		
1	119°11'.0		(75.232°)				+1047.04	+473.49
		43°57'.1						

Однако линии между точками 3 и 4, между точками 7 и 8 частично проходят по наклонной местности: линия 3-4 под углом наклона 7°15' на 30 м расстояния, а линия 7-8 под углом наклона 9°10' на 65 м расстояния. Поэтому для получения горизонтальных проложений этих линий надо в результаты их измерений ввести поправки за наклон.

2.4. По журналу измерений и абрису составить схематический чертеж полигона с диагональным ходом, на который выписать средние значения измеренных углов и линий, исправленных за наклон, а также угловую невязку в полигоне.

### 3. Увязка углов в полигоне, вычисление дирекционных углов и румбов

Вычисления вести в координатной ведомости. При заполнении координатной ведомости необходимо помнить, что измеренные и увязанные углы и координаты точек записывают против номеров точек, а дирекционные углы, румбы, горизонтальные проложения и приращения координат линий записывают между номерами точек.

3.1. В координатную ведомость в графу «дирекционные углы» выписать красным цветом дирекционный угол линии 1-2, а в графы 12 и 13 - координаты точки 1.

3.2. Со схематического чертежа выписать значения горизонтальных углов, увязать их: рассчитать допустимую невязку.

3.3. Вычислить дирекционные углы всех линий полигона, пользуясь исходным дирекционным углом линии 1-2. Контролем является вторичное получение дирекционного угла линии 1-2.

3.4. По дирекционным углам вычислить румбы.

3.5. Выписать из журнала измерений горизонтальные проложения всех линий (при этом не забывать ввести поправки за наклон в длину линии 3-4 и 7-8) .

### 4. Построение полигона по румбам и горизонтальным проложениям

Построить план полигона по румбам в масштабе 1:5000 и увязать его (рис.3).

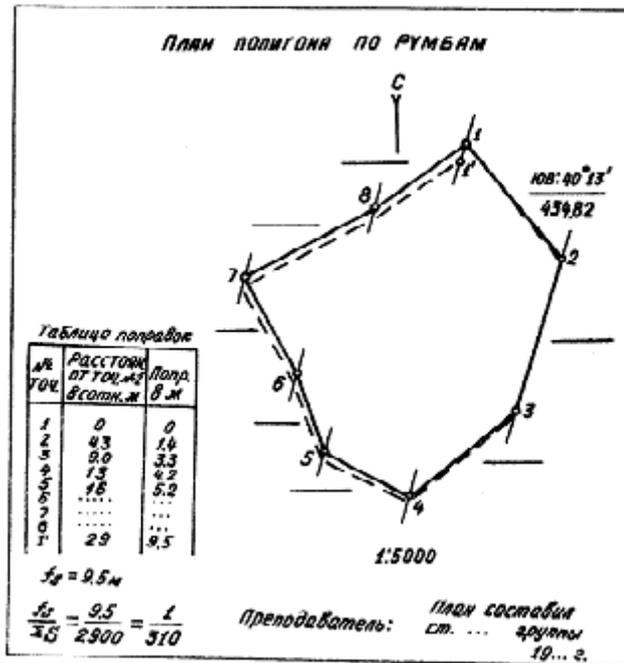


Рис.3

5. Увязка приращений и вычисление координат точек полигона

5.1. Вычислить приращения координат, округлив их до 0.01м.

При использовании калькулятора приращения вычисляются по дирекционным углам, переводя минуты в градусы до тысячных долей, например:  $342^\circ 47,8' = 342,797^\circ$ .

5.2. Вычислить невязки в приращениях по осям x и y по формулам:

$$f_x = \sum \Delta X_{\text{п}} - \sum \Delta X_{\text{т}};$$

$$f_y = \sum \Delta Y_{\text{п}} - \sum \Delta Y_{\text{т}}$$

где  $\sum \Delta X_{\text{п}}$  и  $\sum \Delta Y_{\text{п}}$  - практические (алгебраические) суммы приращений координат по осям;  $\sum \Delta X_{\text{т}}$  и  $\sum \Delta Y_{\text{т}}$  - теоретические суммы, равные в полигоне нулю.

5.3. Вычислить невязку в периметре по формуле:

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2},$$

а затем относительную невязку:

$$f_s / \sum S,$$

которая не должна быть более 1/1500.

5.4. Вычислить поправки в приращения координат, пропорциональные горизонтальным проложениям, округлив до 0,01м, и записать их со знаками, обратными знакам невязок над соответствующими приращениями. Суммы поправок по осям должны быть равны невязкам с обратными знаками.

5.5. Вычислить исправленные приращения. Суммы исправленных приращений по осям должны быть равны нулю.

5.6. Вычислить координаты точек полигона. Контролем является вторичное получение координат точки 1.

## 6. Обработка диагонального хода

Вычисления вести в координатной ведомости.

6.1. Со схематического чертежа выписать в ведомость координат значения углов при точках 5, 9, 10 и 2, а из ведомости координат полигона выписать необходимые исходные дирекционные углы и координаты точек 5 и 2.

Углы в диагональном ходе (правые или левые) и исходные дирекционные углы выписать согласно варианту (таблица 2).

Таблица 2

№ вариантов	Исходные дирекционные углы	Правые или левые углы	№ вариантов	Исходные дирекционные углы	Правые или левые углы
1	6-5 и 2-1	Правые	9	1-2 и 5-6	Правые
2	Тоже	Левые	10	Тоже	Левые
3	6-5 и 2-3	Правые	11	1-2 и 5-4	Правые
4	Тоже	Левые	12	Тоже	Левые
5	4-5 и 2-3	Правые	13	3-2 и 5-4	Правые
6	Тоже	Левые	14	Тоже	Левые
7	4-5 и 2-1	Правые	15	3-2 и 5-6	Правые
8	Тоже	Левые	16	Тоже	Левые

6.2. Подсчитать сумму измеренных углов диагонального хода и вычислить теоретическую сумму углов хода. Определить невязку в углах.

6.3. Распределить угловую невязку, вычислить исправленные углы и для контроля подсчитать их сумму, которая должна быть равна теоретической сумме.

6.4. Вычислить дирекционные углы и румбы линий диагонального хода и сделать контроль этих вычислений.

Формулы для вычисления:

$$X_1 = (b_1 \sin \varphi_1) / (\sin (\varphi_1 + \beta_1)); X_2 = (b_2 \sin \varphi_2) / \sin (\varphi_2 + \beta_2);$$

$$X = (X_1 + X_2) / 2 \text{ при условии } (X_1 - X_2) / X < 1 / 1000 \text{ (13)}$$

6.5. В ведомость координат выписать средние значения горизонтальных проложений линий диагонального хода.

6.6. Вычислить приращения координат диагонального хода, определить невязки по осям координат и линейную невязку хода.

Теоретические суммы приращений определяются по формулам:

$$\Sigma \Delta X_T = X_{\text{кон}} - X_{\text{нач}};$$

$$\Sigma \Delta Y_T = Y_{\text{кон}} - Y_{\text{нач}}$$

Конечной и начальной точками являются точки 2 и 5 (или 5 и 2, в зависимости от варианта).

Относительная линейная невязка диагонального хода считается допустимой, если она не превышает - 1/1000.

(Для ходов короче 500 м невязка считается допустимой, если ее абсолютное значение не превышает 0,50 м).

6.7. Произвести увязку приращений и вычислить координаты точек диагонального хода.

## *7. Построение плана полигона и диагонального хода по координатам точек и нанесение ситуации по абрисам*

7.1. На листе чертежной бумаги размером 40x50 см построить и подписать сетку квадратов (координатную сетку) со сторонами 10 см, и нанести по координатам все точки полигона и диагонального хода. При построении координатной сетки необходимо иметь в виду, что план полигона должен разместиться так, чтобы можно было сделать все необходимые надписи (см. рис.1). Стороны квадратов сетки не должны иметь погрешность более 0,1 мм, а диагонали - 0,2 мм.

7.2. Согласно абрисам, приведенным в приложении, нанести на план контуры ситуации. Попутно с нанесением ситуации на план надо усвоить названия методов съемки контуров. Так, съемка ручья и правого берега реки произведена методом перпендикуляров, а три точки левого берега реки сняты методом угловых засечек, съемка озера - полярным методом. Съемка контуров с точки 9 на точку створную проведена методом створов в сочетании с методом перпендикуляров. Съемка контурных точек ситуации производилась в процессе обхода теодолитом и лентой по полигону и диагональному ходу.

Ситуацию рекомендуется наносить в такой последовательности: 1) нанести контуры ситуации, снятой с внешней границы участка (полигона); 2) нанести контуры ситуации, снятой с диагонального хода 5-9-10-2; 3) нанести контуры ситуации, снятой методом створов (9-7'). (При нанесении точки 7' не забывайте учесть поправку за наклон отрезка линии 7-8). Числовые значения абриса на плане не записывать.

Представление об окончательном виде плана можно получить из рис.1. План вычертить тушью в соответствии с условными знаками.

### *Вопросы для самопроверки*

1. Результат измерения линии 20-метровой лентой оказался 529,46 м. Вычислить длину линии путем введения поправки в результат измерения, если действительная длина ленты 19,886 м.
2. Вычислить относительное расхождение между двойным измерением линии, если результаты измерений оказались 217,42 м и 217,50 м.
3. Вычислить левый угол при точке 20, если румбы линий 19-20 СВ:17°11' и 20-21 СВ:71°50'.
4. Написать значения приращений координат для горизонтального проложения 119,14 м и дирекционного угла 270°00'.
5. Вычислить невязку в периметре и ее дирекционный угол, если невязки в приращениях координат оказались  $f_x = -14,24$  м, а  $f_y = -14,20$  м.
6. Написать площадь треугольника в гектарах (до сотых гектара), если стороны его равны 100 м и 200 м, а угол между сторонами 30°00'.
7. Вычислить теоретическую сумму левых углов теодолитного хода, если дирекционные углы начальной и конечной линий соответственно равны 147°46' и 92°13', а число углов в ходе 5.
8. Каковы правила распределения угловой невязки и невязок в приращениях координат?
9. В чем состоит контроль вычисления увязанных приращений координат в теодолитном полигоне и в теодолитном ходе?
10. В чем состоит контроль нанесения точек на план по координатам?

б) критерии оценивания:

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов.
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы.
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

## 2.5. Опрос устный

а) типовые вопросы:

*Тема 1. «Общие сведения по геодезии»*

1. В чём состоит различие между физической и уровенной поверхностью Земли?
2. Дайте определение терминам: уровенная поверхность, горизонтальное положение, абсолютная высота, абсолютная отметка.
3. От чего зависят геометрические параметры общего земного эллипсоида (ОЗЭ), что определяют по параметрам Земли?
4. Почему вводят в каждой стране свой референц-эллипсоид? Какой референц-эллипсоид использует Россия для своих геодезических работ?

5. Как определяется местоположение точек на поверхности Земли?
6. Какая система прямоугольных координат принята в геодезии?
7. Как отсчитывают абсциссу и ординату точки в зональной системе плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера?
8. Какой уровень принимают в качестве исходного в Балтийской системе высот?

*Тема 2. «Топографические карты»*

1. Как определить географические и прямоугольные координаты точки на карте?
2. Понятие о разграфке и номенклатуре карт. Номенклатура листа карты 1:1000 000.
3. Образование номенклатур карт 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000, 1:5 000.
4. Понятие о географическом и магнитном меридианах. Склонение магнитной стрелки.
5. Азимуты, румбы и связь между ними.
6. Почему переходят от азимутов к дирекционным углам? Дирекционный угол и сближение меридианов.
7. Какие линии нанесены на карте для определения азимутов линий, дирекционных углов линий?
8. Что называется рельефом местности? Назовите основные формы рельефа и способы его отображения на планах и картах.

*Тема 3. «Определение площадей»*

1. Какие способы применяют для определения площадей на планах и картах и какова их точность?
2. Какой геометрический смысл имеют постоянное число и цена деления планиметра?
3. В чем заключается основное свойство компенсационного планиметра?
4. Какова точность измерения площадей с помощью полярного планиметра?
5. Электронные методы измерения площадей.

*Тема 4. «Геодезические измерения на местности»*

1. Назовите основные типы теодолитов, их обозначения, основные характеристики и области применения.
2. Начертите схему осей теодолита и сформулируйте требования к их взаимному положению.
3. Что называется местом нуля (МО) вертикального круга и для чего его надо знать? Какой порядок работы при измерении угла наклона местности?
4. Какие поправки вводят в результат измерения линии землемерной лентой? Напишите уравнение землемерной ленты и методику учёта поправок.
5. Как привести длину линии, измеренную лентой и дальномерами к горизонту?
6. Выведите формулу для определения горизонтального положения нитяным дальномером.
7. Какие применяются способы геометрического нивелирования?
8. Напишите формулы для вычисления отметок точек при геометрическом нивелировании способом «из середины» и «вперёд».
9. Как влияют на результаты геометрического нивелирования кривизна Земли и вертикальная рефракция?
10. Что такое «высота инструмента» и «горизонт инструмента»?

Перечислите типы нивелиров (по ГОСТ) и укажите их достоинства. *«Начальные сведения*

*Тема 5. «Начальные сведения из теории погрешностей измерений»*

1. Типы погрешностей и свойства случайных погрешностей.
2. Числовые характеристики случайных погрешностей: средняя квадратическая и предельная погрешности.
3. Какие измерения называются неравноточными?

4. Понятия о весе результата измерений. Весовое среднее. Средние квадратические погрешности единицы веса и весового среднего.
5. Основные правила техники геодезических вычислений.

*Тема 6. «Крупномасштабные топографические съемки»*

1. Каковы принципиальные особенности основных видов съемки? Укажите области применения различных видов съемок.
2. Какие инструменты применяют при горизонтальной съемке, какая документация составляется?
3. Назовите способы съемки ситуации. Можно ли при теодолитной съемке определять расстояние по нитяному дальномеру?
4. Какие геодезические инструменты применяют при тахеометрической съемке, и какую составляют документацию?
5. Чем отличаются кроки от абриса?
6. Каков порядок работы на станции при тахеометрической съемке?
7. Как вычисляют превышение речных точек относительно станции и их отметки?
8. Какие виды съемочного обоснования применяют при тахеометрической съемке?

*Тема 7. «Геометрическое нивелирование»*

1. Назовите ошибки нивелирования, возникающие вследствие несовершенства инструмента, несовершенства зрения наблюдателя, влияния метеорологических условий.
2. Какие принимаются меры ослабления влияния ошибок нивелирования?
3. Назовите виды нивелирования.
4. Что называется абсолютной и условной отметкой точки?
5. В чем заключается принцип геометрического нивелирования?
6. Назовите способы геометрического нивелирования.
7. Каковы преимущества нивелирования "из середины" перед нивелированием "вперед"?
7. Для какой цели устанавливают реперы?
8. Для какой цели применяют двусторонние рейки? Точность отсчета.
9. Производство нивелирования с одной станции. Как вычисляют превышения?
10. Как осуществляется полевой контроль нивелирования на одной станции и для всего нивелирного хода?

*Тема 8. «Методы создания геодезического обоснования»*

1. Что называется геодезической сетью? В чем состоит основной принцип построения и развития геодезических сетей и как он реализуется на практике?
2. Методы определения планового положения точек в государственных сетях.
3. В чем сущность метода триангуляции? Приведите основные формулы определения искомых величин.
4. В чем сущность метода трилатерации? Приведите основные формулы определения искомых величин.
5. В чем сущность полигонометрии? Как вычислить дирекционный угол сторон хода, если известен дирекционный угол исходной стороны и вправо по ходу лежащий угол между этими сторонами?
6. В чем сущность прямой геодезической задачи? При выполнении, каких работ, она находит применение?
7. В чем сущность обратной геодезической задачи? При выполнении, каких работ, она находит применение?
8. Как обозначают и закрепляют на местности пункты геодезических сетей?

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## 2.6. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы к защите лабораторной работы:

*Тема «Работа с угломерным прибором теодолитом 4Т30П»*

1. Порядок выполнения поверок теодолита 4Т30П.
2. На какие виды делятся теодолиты по классу точности, конструкции, назначению?
3. Назовите требования к взаимному положению осей теодолита.
4. Как производятся отсчеты по шкаловому микроскопу?
5. Что называется местом нуля (МО) вертикального круга?
6. Какова последовательность работы при подготовке теодолита для наблюдений?
7. Какова последовательность работы при измерении угла наклона теодолитом?
8. Назовите способы измерения горизонтальных углов.

*Тема «Исследования, поверки и юстировка теодолита. Полевые работы при теодолитной съемке. Обработка полевого журнала. Оформление плана теодолитной съемки. Исследования тахеометра, работа с электронным тахеометром, тахеометрическая съемка»*

1. Как классифицируют теодолиты.
2. Какие теодолиты применяют для работы пунктах ГГС I и II класса.
3. Виды исследования угломерных приборов.
4. Что является осью вращения теодолита?
5. Что называется коллимационной плоскостью?
6. Что называется визирной осью трубы?
7. Какая разница между зрительными трубами и внешним фокусированием?
8. Что называется ценой деления уровня?
9. Что представляет собой ось цилиндрического уровня?
10. Что такое точность визирования зрительной трубой и разрешающая способность трубы?
11. Какие существуют приспособления для отсчитывания по угломерным кругам?
12. Приведите формулы для вычисления допустимых невязок при уравнении тахеометрического хода.
13. С какой целью производят топографические съемки?
14. В чем сущность тахеометрической съемки?
15. Какие построения служат в качестве съемочного обоснования при тахеометрической съемке?
16. Каковы отличительные особенности тахеометрической съемки?
17. Какие приборы используются для тахеометрической съемки?
18. В чем заключается принцип работы электронных тахеометров?
19. Чем отличается абрис тахеометрической съемки от абриса теодолитной съемки?
20. Как вычисляют превышение реечных точек относительно станции при тахеометрической съемке?

*Тема «Работа с нивелиром: изучение устройства, определение превышений»*

1. Что называется превышением? Как вычисляется превышение?
2. Что измеряют нивелиром?
3. Для чего предназначен элевационный винт нивелира?
4. Основное геометрическое условие нивелира.
5. По каким причинам происходит нарушение главного условия нивелира?
6. Что положено в основу классификации нивелиров?
7. Дайте определения основных осей нивелира.

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов.
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов.
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат.

## 2.7. Тест

а) типовые вопросы для тестирования:

Вариант 1.

*Тема 1. «Общие сведения по геодезии»*

1. Прикладная геодезия рассматривает:

а) геодезические работы, только при изысканиях, проектировании и выноса проекта в натуру, строительстве различных сооружений

б) геодезические работы, только при строительстве и эксплуатации различных сооружений

в) все вышеперечисленные, геодезические работы

2. Топография рассматривает:

а) методы съемки участков земной поверхности и отображения ее на плоскости

б) создание макета земной поверхности с учетом ее рельефа

в) нанесение на любой носитель изображения местоположения географических объектов

3. Предмет «Геодезия» изучает:

а) строение Земли и верхнюю часть земной коры

б) фигуру Земли и других планет Солнечной системы

в) место расположения объектов на поверхности Земли

4. Картография разрабатывает:

- а) обновление составления карт и планов
  - б) дешифрирование карт и планов
  - в) методы составления карт и планов
5. Геоид – это ...
- а) фигура Земли, образованная гладкой поверхностью, совпадающей с поверхностью эллипсоида Земли без учета силы тяжести и продолженной над материками
  - б) фигура Земли, образованная уровенной поверхностью, совпадающей с поверхностью Мирового океана в состоянии полного покоя и равновесия и продолженной под материками
  - в) фигура Земли, образованная уровенной поверхностью, совпадающей с возвышенностями и впадинами материков и океанов и представляющая собой их точную копию

*Тема 2. «Топографические карты»*

1. Геодезическая долгота – это ...
- а) двугранный угол между плоскостями геодезического меридиана данной точки и начального геодезического меридиана
  - б) двугранный угол, образованный между геодезическим меридианом и нормалью данной точки
  - в) угол, образованный по часовой стрелке от нормали к поверхности
2. Зенит – это ...
- а) угол, между геодезическим азимутом с небесной сферой
  - б) точка пересечения отвесной линии или нормали к поверхности земного эллипсоида с небесной сферой
  - в) расстояние от перпендикуляра, проведенного от объекта до точки пересечения с небесной сферой
3. Степень уменьшения линии на плане (карте) определяется ...
- а) кратностью
  - б) коэффициентом уменьшения
  - в) масштабом
4. Ориентировать план или карту на местности - это значит...
- а) расположить их так, чтобы направления линий на карте или плане стали параллельны направлениям горизонтальных проекций соответствующих линий на местности
  - б) повернуть карту или план на соответствующий угол, чтобы линии на карте (плане) стали перпендикулярны направлениям линий на местности
  - в) повернуть плоскость плана перпендикулярно местности
5. Дирекционный угол – это ...
- а) угол между проходящим через данную точку направлением и линией, параллельной оси абсцисс, отсчитываемый от северного направления оси абсцисс
  - б) угол между проходящим через данную точку северного меридиана от северного направления долготы
  - в) угол между проходящим через данную точку земного эллипсоида от уровенной поверхности

*Тема 3. «Определение площадей»*

1. При определении площади квадратной палеткой, ее произвольно накладывают на определяемый контур на плане и ...
- а) подсчитывают число целых квадратов, к ним добавляют половину частично попавших в пределы определяемого контура, далее после умножения на площадь одного квадрата в масштабе плана - получают площадь

- б) подсчитывают число вершин треугольников, попавших в пределы определяемого контура, после умножения на масштабный коэффициент, получают площадь
- в) подсчитывают число точек, оказавшихся внутри контура, затем их число умножают на масштабный коэффициент, в результате получается площадь в кв. метрах
2. Если сторона квадрата квадратной палетки равна 5 мм, а масштаб плана - 1:2000, то площадь одного квадрата такой палетки в масштабе плана будет –
- а)  $400\text{м}^2$
- б)  $100\text{м}^2$
- в)  $625\text{м}^2$
3. Если сторона квадрата квадратной палетки равна 1 см, а масштаб плана - 1:5000, то площадь одного квадрата такой палетки в масштабе плана будет –
- а)  $625\text{м}^2$
- б)  $1\text{м}^2$
- в)  $2500\text{м}^2$
4. Если сторона квадрата квадратной палетки равна 1 мм, а масштаб плана - 1:1000, то площадь одного квадрата такой палетки в масштабе плана будет –
- а)  $625\text{м}^2$
- б)  $1\text{м}^2$
- в)  $2500\text{м}$
5. Если сторона квадрата квадратной палетки равна 1 см, а масштаб плана- 1:2000, то площадь одного квадрата такой палетки в масштабе плана будет –
- а)  $400\text{м}^2$
- б)  $100\text{м}^2$
- в)  $625\text{м}^2$

*Тема 4. «Геодезические измерения на местности»*

1. Нивелирование – это ...
- а) определение расстояний между точками
- б) определение превышений
- в) определение координат между двумя точками
2. Для измерения горизонтальных углов и углов наклона (вертикальных углов) служит прибор, который называется ...
- а) транспортир
- б) теодолит
- в) уклономер
3. Измерение длин оптическим способом производится при помощи ...
- а) рулеток
- б) оптических дальномеров: с постоянным углом или с постоянным базисом
- в) мерных лент
4. Нивелир – это прибор, основное свойство которого создавать ...
- а) горизонтальность линии визирования зрительной трубы прибора
- б) вертикальность оптической оси зрительной трубы
- в) вертикальность лимба вертикального круга прибора
5. Если при производстве геометрического нивелирования при наведении нивелира на заднюю рейку был получен отсчет «а», а при наведении на переднюю рейку – «b», то превышение между точками установки реек «h» определяется по формуле ...

- а)  $h = a-b$
- б)  $h = a+b$
- в)  $h = a/b$

*Тема 5. «Крупномасштабные топографические съемки»*

1. Центр геодезического пункта – это...

- а) пункт геодезической сети
- б) устройство или сооружение, обозначающее положение геодезического пункта на местности
- в) устройство, являющееся носителем координат геодезического пункта

2. Триангуляция – это...

- а) метод построения геодезической сети путем измерения расстояний и углов между пунктами хода
- б) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены все их стороны
- в) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены их углы и некоторые из сторон

3. Теодолитная съемка – это ...

- а) топографическая съемка, выполняемая при помощи тахеометра
- б) топографическая съемка, выполняемая при помощи мензулы и кипрегеля
- в) топографическая съемка, выполняемая при помощи теодолита и мер длины или дальномеров

4. Когда при съемке определяют высоты точек, что позволяет изобразить в горизонталях рельеф земной поверхности, съемка называется ...

- а) горизонтальной
- б) вертикальной
- в) топографической

5. Трилатерация – это ...

- а) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены их углы и некоторые из сторон
- б) метод построения геодезической сети путем измерения расстояний и углов между пунктами хода
- в) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены все их стороны

*Тема 6. «Методы создания геодезического обоснования»*

1. По своему назначению и точности государственные опорные сети делятся на:

- а) 1,2,3,4,5,6,7,8,9 и 10 классы
- б) 1,2,3 и 4 классы
- в) 1,2,3,4,5,6,7 и 8 классы

2. Полигонометрия – это ...

- а) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены их углы и некоторые из сторон
- б) метод построения геодезической сети путем измерения расстояний и углов между пунктами хода
- в) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены все их стороны

3. Государственная геодезическая сеть – это...

- а) геодезическая сеть, обеспечивающая распространение координат на территорию государства и являющаяся исходной для построения других геодезических сетей

- б) геодезическая сеть, создаваемая для развития геодезической сети более высокого порядка
- в) геодезическая сеть сгущения, создаваемая для производства топографической съемки
4. Обратная засечка – это ...
- а) засечка, выполняемая на определяемой точке
- б) определение координат точки по элементам, измеренным или построенным на ней или на исходных пунктах
- в) засечка, выполняемая с исходных пунктов
5. Государственная нивелирная сеть разделяется на:
- а) 1,2,3 и 4 классы
- б) I, II, III, и IV классы
- в) I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX и X классы
- б) критерии оценивания:
- При оценке знаний оценивания тестов учитывается:
1. Уровень сформированности компетенций.
  2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
  3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
  4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
  5. Умение связать теорию с практикой.
  6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Зачет	По окончании семестра	Зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио

3.	Контрольная работа	В течение семестра	Зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя
4.	Курсовой проект	В течение семестра	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
5.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
6.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
7.	Тест	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя