

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора
Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Калужский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____ А.В. Полевой
«28» _____ июня 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 ГЕОДЕЗИЯ

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Квалификация - **Техник**
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга
2022

Рассмотрено на заседании ЦК специальных
дисциплин специальности 08.02.10
Строительство железных дорог, путь и путевое
хозяйство
протокол № 11 от «28» июня 2022г.
Председатель _____/Варламов А.И./

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП. 07 «Геодезия».

Разработчик ФОС:

Киселев В.И., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Рецензент:

Амосов А.В., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	6
3	ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3.1	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	10
3.2	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	17
4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	26
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	33

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП. 07 «ГЕОДЕЗИЯ» обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Объектами контроля и оценки являются умения, знания, общие и профессиональные компетенции:

Объекты контроля и оценки	Объекты контроля и оценки
У1	<i>Производить геодезические измерения при строительстве и эксплуатации железнодорожного пути, зданий и сооружений</i>
У2	<i>Производить разбивку и закрепление трассы железной дороги</i>
У3	<i>Производить разбивку и закрепление на местности искусственных сооружений</i>
З1	<i>Основы геодезии</i>
З2	<i>Основные геодезические определения, методы и принципы выполнения топографо-геодезических работ</i>
З3	<i>Устройство геодезических приборов</i>
ОК 01	<i>Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</i>
ОК 02	<i>Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</i>
ОК 03	<i>Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</i>
ОК 04	<i>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</i>
ОК 05	<i>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</i>
ОК 06	<i>Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</i>
ОК 07	<i>Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий</i>
ОК 08	<i>Самостоятельно определять задачи профессионального и</i>

	<i>личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</i>
ОК 09	<i>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</i>
ПК 1.1	<i>Выполнять различные виды геодезических съемок</i>
ПК 1.2	<i>Обрабатывать материалы геодезических съемок</i>
ПК 1.3	<i>Производить разбивку на местности элементов железнодорожного пути и искусственных сооружений для строительства железных дорог</i>

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Форма контроля и оценивания
Умения:	
У 1. Производить геодезические измерения при строительстве и эксплуатации железнодорожного пути, зданий и сооружений	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - практическое занятие; - экзамен.
У 2. Производить разбивку и закрепление трассы железной дороги	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - практическое занятие; - экзамен.
У 3. Производить разбивку и закрепление на местности искусственных сооружений	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - практическое занятие; - экзамен.
Знания:	
З 1. Основы геодезии	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - практическое занятие; - экзамен.
З 2. Основные геодезические определения, методы и принципы выполнения топографо-геодезических работ	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие; - экзамен.
З 3. Устройство геодезических приборов	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
Общие компетенции:	
ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - практическое занятие; - экзамен.
ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - практическое занятие;

эффективность и качество	- экзамен.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - экзамен.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - практическое занятие; - экзамен.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - практическое занятие; - экзамен.
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- самостоятельная работа;
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- самостоятельная работа;
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- самостоятельная работа;
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- самостоятельная работа; - экзамен.
Профессиональные компетенции	
ПК 1.1. Выполнять различные виды геодезических съемок	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ПК 1.2. Обрабатывать материалы геодезических съемок	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие; - экзамен.
ПК 1.3. Производить разбивку на местности элементов железнодорожного пути и искусственных сооружений для строительства железных дорог	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - лабораторное занятие; - практическое занятие; - экзамен.

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Предметом оценки служат умения, знания, общие и профессиональные компетенции, формирование которых предусмотрено ФГОГС СПО по дисциплине ОП. 07 «ГЕОДЕЗИЯ».

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам:

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
Тема 1. <i>Общие сведения по геодезии</i>	Устный опрос Тесты Самостоятельная работа Практическое занятие	У1; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1.	<i>экзамен</i>	
Тема 2. <i>Рельеф местности и его изображение на планах и картах</i>	Устный опрос Тесты Самостоятельная работа Лабораторное занятие Практическое занятие	У1; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1.		
Тема 3. <i>Линейные измерения</i>	Устный опрос Тесты Самостоятельная работа	У1; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1.		
Тема 4. <i>Приборы для измерения горизонтальных и вертикальных углов</i>	Устный опрос Тесты Самостоятельная работа Лабораторное занятие	У1; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1.		
Тема 5. <i>Производство</i>	Устный опрос	У1; З1; З2; З3; ОК		

<i>теодолитной и тахеометрической съемки</i>	Тесты Самостоятельная работа Лабораторное занятие	01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1.	Экзамен	
Тема 6. <i>Обработка полевых материалов теодолитной съемки</i>	Устный опрос Тесты Самостоятельная работа Практическое занятие	У1; 31; 32; 33; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1; ПК.1.2.		
Тема 7. <i>Составление планов теодолитных ходов и вычислений площадей</i>	Устный опрос Тесты Самостоятельная работа Лабораторное занятие Практическое занятие	У1; 31; 32; 33; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1; ПК.1.2.		
Тема 8. <i>Общие сведения о нивелировании</i>	Устный опрос Тесты Самостоятельная работа	У1; 31; 32; 33; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1.		
Тема 9. <i>Приборы для геометрического нивелирования</i>	Устный опрос Тесты Самостоятельная работа Лабораторное занятие	У1; 31; 32; 33; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1.		
Тема 10. <i>Производство геометрического нивелирования трасы железной дороги. Обработка полевых материалов</i>	Устный опрос Тесты Самостоятельная работа	У1; У2; У3; 31; 32; 33; ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ПК.1.1. ПК.1.2; ПК.1.3.		

3.2 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

УСТНЫЙ ОПРОС

1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 5 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: «Таблицы для разбивки кривых на железных дорогах» Д.И. Власов, В.Н. Логинов; теодолит, нивелир.

2. Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

3. Примерные вопросы

Раздел/Тема	Вопросы
Раздел 1. Основы геодезии Тема 1.1 Общие сведения о геодезии	1. Какие виды масштабов бывают? 2. Какой из масштабов самый точный? 3. Какие виды условных знаков бывают?
Раздел 2. Теодолитная съемка Тема 2.3 Производство теодолитной и тахеометрической съемки	1. Чем тахеометрическая съемка отличается от теодолитной? 2. Какие бывают способы съемки ситуации?

	3. <i>Что такое абрис?</i>
Раздел 2. Теодолитная съемка Тема 2.4 Обработка полевых материалов теодолитной съемки	1. <i>Что такое дирекционный угол?</i> 2. <i>Как вычисляется угловая невязка?</i> 3. <i>Как определяется допуск линейной невязки ?</i>
Раздел 3. Геометрическое нивелирование Тема 3.1 Общие сведения о нивелировании	1. <i>Какие виды нивелирования бывают?</i> 2. <i>Какие бывают способы геометрического нивелирования?</i> 3. <i>Что такое репер ?</i>

ТЕСТЫ

1. Описание

Тесты проводятся с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение теста отводится 20 минут.

2. Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

3. Примерные тестовые вопросы/ задания

1. *Отношение разности отметок концов элемента трассы к горизонтальному проложению - это*
 1. *Угол наклона*
 2. *Дирекционный угол*
 3. *Азимут*
 4. *Уклон*

2. *Форма рельефа, которая изображается на картах замкнутыми горизонталями с бергштрихами, обращенными наружу*
 1. *Гора*
 2. *Котловина*
 3. *Хребет*

4. Лощина

3. Метод построения плановой геодезической сети, в которой измеряют только стороны треугольников

1. Триангуляция
2. Трилатерация
3. Полигонометрия
4. Линейно-угловая сеть

4. Невязки приращений координат в теодолитном ходе

$$f_x = 3 \text{ см}; f_y = 4 \text{ см}.$$

Чему равна абсолютная линейная невязка теодолитного хода?

1. 5 см
2. 7 см
3. 12 см
4. 25 см

5. Как называют съемку, позволяющую отобразить на плане и ситуацию и рельеф?

1. Горизонтальная
2. Топографическая
3. Вертикальная
4. Теодолитная

6. Какие данные съемочного обоснования получают нивелированием?

1. Высоты
2. Прямоугольные координаты
3. Геодезические координаты
4. Дирекционные углы

7. В каком способе съемки для определения положения пикета измеряются два угла, примыкающих к исходной стороне.

1. Способ перпендикуляров
2. Полярный способ
3. Угловая засечка
4. Линейная засечка

8. Какой элемент земной поверхности не снимают при теодолитной (горизонтальной) съемке?

1. Дорожная сеть
2. Рельеф
3. Растительность
4. Населенные пункты

Эталоны ответов:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ:	4	1	2	1	2	1	3	2

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Самостоятельная работа по данному разделу/теме включает работу по самостоятельному изучению обучающимися ряда вопросов, выполнения домашних заданий, подготовку к лабораторно-практическим занятиям.

На самостоятельное изучение представленных ниже вопросов и выполнение заданий отводится 30 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: Волков В.Н., Гучков С.Ф. *Геодезия. М.: УМК МПС России; Таблицы для разбивки кривых на железных дорогах Д.И. Власов, В.Н. Логинов; теодолит; нивелир; ЭБС ЛАНЬ <http://e.lanbook.com>.*

2. Критерии оценки самостоятельной работы

5» «отлично» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«4» «хорошо» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

3. Примерные вопросы для самостоятельного изучения

1. Какой угол называют дирекционным?
2. Что такое румб?

4. Примерные задания для самостоятельной работы

1. Дирекционные углы перевести в румбы:

$$\alpha_{1-2} = 150^{\circ} \quad \alpha_{2-3} = 283^{\circ}$$

5. Примерные формы отчетности результатов самостоятельной работы

1. Дирекционным называют угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана зоны (ось X) походу часовой стрелки до заданного направления. Дирекционные углы изменяются от 0° до 360° .

2. Румбом называют острый угол, отсчитываемый от ближайшего конца меридиана (северного или южного) до заданного направления. Для румба обязательно указывают четверть, например: ЮЗ:30°25'.

3. Дирекционные углы перевожу в румбы

$$\alpha_{1-2} = 150^{\circ} \quad \text{румб будет ЮВ:}30^{\circ}$$

$$\alpha_{2-3} = 283^{\circ} \quad \text{румб будет СЗ:}77^{\circ}$$

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе лабораторного занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся самостоятельно работать с лабораторным оборудованием, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

Содержание, этапы проведения лабораторного занятия представлены в обязательном приложении: **Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Геодезия».**

При оценивании лабораторного занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель лабораторного занятия №8 *научиться определять превышения при помощи нивелира.*

На проведение лабораторного занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *методические указания по выполнению лабораторных работ по геодезии, нивелир Н-3, нивелирные рейки 2шт.*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно выполнил задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно выполнил задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном выполнил задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не выполнил задание.

3. Примерные задания

1. Определить превышение между двумя точками и вычислить отметку передней точки.

4.Эталон ответа

Лабораторная работа №8

Тема: установка нивелира. Определение превышений.

Цель работы: изучить устройство нивелира, научиться приводить его в рабочее положение и определять превышения.

Обеспечение: нивелир Н-3, нивелирные рейки (2 штуки), методические указания к выполнению лабораторных работ по геодезии.

Ход работы:

1. Установка нивелира с уровнем при зрительной трубе.

Устанавливаю нивелир Н-3 на штативе и закрепляю его становым винтом.

Изучаю основные части и винты прибора.

2. Снятие отсчетов по рейке.

При нивелировании используют двухсторонние рейки с сантиметровыми делениями. На черной стороне рейки нуль отсчета совпадает с пяткой рейки, а на красной – пятке рейки соответствует не нуль, а какое либо число, близкое к 50 дм, например, 4687 мм.

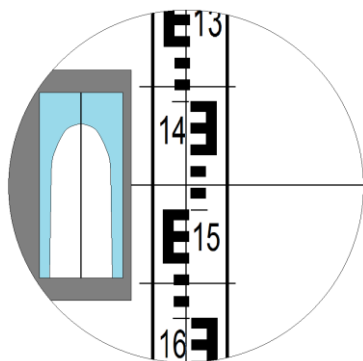


Рис. 1. Отсчет 1479

3.Измерение превышений.

Определяю превышение между задней точкой А и передней В .

Отсчеты на станции снимаю в следующем порядке:

4.1. задний черный $a_ч=1054$

4.2. передний черный $b_ч = 0594$

4.3. передний красный $b_{кр} = 5278$

4.4. задний красный $a_{кр}= 5738$

$$h_ч = a_ч - b_ч = 1054 - 594 = 460 \text{ мм}$$

$$h_{кр} = a_{кр} - b_{кр} = 5738 - 5278 = 460 \text{ мм}$$

$$h_{ср} = \frac{h_ч + h_{кр}}{2} = \frac{460 + 460}{2} = 460 \text{ мм}$$

$$H_B = H_A + h_{ср} = 43,658 + 0,460 = 44,118 \text{ м}$$

$$ГИ = H_A + a_ч = 43,658 + 1,054 = 44,712 \text{ м}$$

$$H_B = ГИ - b_ч = 44,712 - 0,594 = 44,118 \text{ м}$$

Результаты измерений и вычислений записываю в таблицу

Номер станции	Номера пикетов и полюсных	Отсчеты по рейкам			Превышение		Среднее превышение		Отметки горизонта инструмента	Отметки		Примечание
		задний	передний	Промежу-точный	+	-	+	-		Вычислен-ная	уровненная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	А	1054							44,712	43,658		
	В	5278	0594		460		460			44,118		
			5738		460							

Вывод:

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся использовать формулы, применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Содержание, этапы проведения практического занятия представлены в обязательном приложении **Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине.**

При оценивании практического занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель практического занятия №6 *научиться вычислять координаты вершин теодолитного хода.*

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *учебник «Геодезия» В.Н.Волков, С.Ф.Гучков, калькулятор.*

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу.

3. Примерные задания

Рассчитать ведомость координат теодолитного хода.

4. Эталон ответа

Практическая работа №6

Тема: Обработка ведомости координат. Невязки в приращениях координат.

Цель работы: Научиться вычислять координаты вершин теодолитного хода.

1. Исходные данные

$\alpha_{A-I} = 269^{\circ}20,5'$;

$\alpha_{IV-B} = 59^{\circ}50,5'$;

$x_I = 6050,22$ м;

$y_I = 4210,15$ м;

$x_{IV} = 6312,58$ м;

$y_{IV} = 4355,30$

м;

$H_I = 30,42$ м.

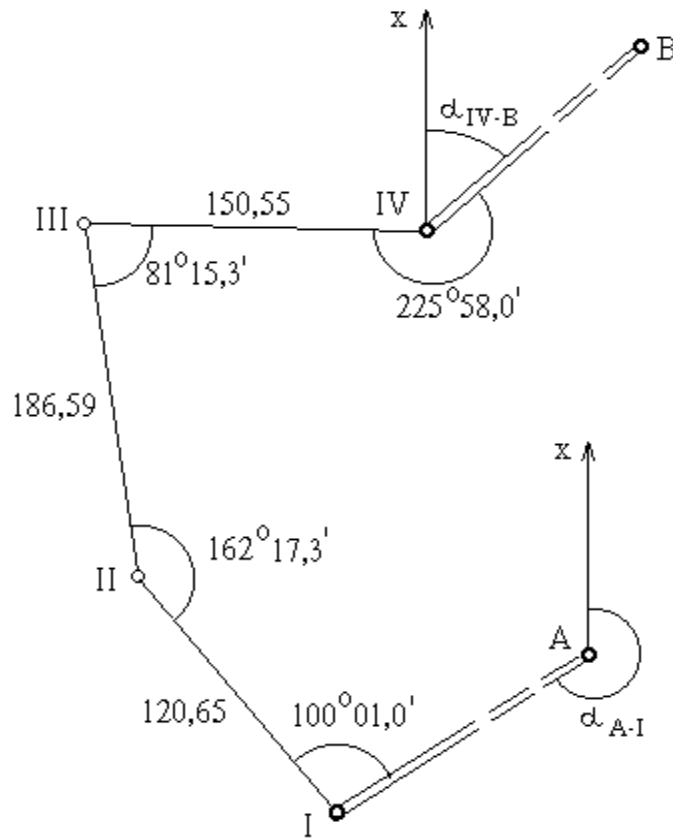


Рис. 1. Схема
теодолитного хода
Таблица 1.

**Ведомость
измерения длин линий теодолитного хода**

Линия	Длина линии, м	Угол наклона
I-II	120,65	$2^{\circ}50'$
II-III	136,18	$2^{\circ}55'$
	50,41	$6^{\circ}20'$
III-IV	104,12	$2^{\circ}45'$
	46,43	$5^{\circ}40'$

Таблица 2

Ведомость вычислений координат точек теодолитно-высотного хода

Номера точек	Углы			Длины сторон	Приращения координат				Координаты		Номера точек
	измеренные	исправленные	дирекционные		вычисленные		исправленные		x	y	
					Δx	Δy	$\Delta x'$	$\Delta y'$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A											A
	-0,4'		269°20,5'								
I	100°01,0'	100°0,6'			+0,04	+0,02			6050,22	4210,15	I
	-0,4'		349°19,9'	120,50	118,42	-22,30	118,46	-22,28			
II	162° 17,3'	162° 16,9'			+0,06	+0,04			6168,68	4187,87	II
	-0,4'		7°3'	186,10	184,69	22,84	184,75	22,88			
III	81° 15,3'	81° 14,9'			+0,05	+0,03			6353,43	4210,75	III
	-0,4'		105°48,1'	150,20	-40,90	144,52	-40,85	144,55			
IV	225 °58,0'	225° 57,6'							6312,58	4355,30	IV
			59°50,5'		$\Sigma\Delta x =$ $= 262,21$	$\Sigma\Delta y =$ $= 145,06$					
B											B

$$\Sigma\beta = 569^{\circ}31,6'$$

$$P = \Sigma d = 456,80 \text{ м}$$

$$f_x = \Sigma\Delta x - (x_{IV} - x_I) = 262,2 - 262,36 = -0,15 \text{ м};$$

$$f_{\beta} = \Sigma\beta - 180^{\circ} \cdot n + (\alpha_{\text{кон.}} - \alpha_{\text{нач.}}) =$$

$$f_y = \Sigma\Delta y - (y_{IV} - y_I) = 145,06 - 145,15 = -0,09 \text{ м};$$

$$= 569^{\circ}31,6' - 720^{\circ} + 150^{\circ}30,0' = +1,6';$$

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(-0,15)^2 + (-0,09)^2} = 0,18 \text{ м};$$

$$f_{\beta \text{ доп}} = 1' \sqrt{4} = 2,0'.$$

$$f_{\text{отн}} = \frac{f}{P} = \frac{0,18}{456,80} = \frac{1}{2538} < \frac{1}{2000}$$

1. Уравнивание измеренных горизонтальных углов

Вычисляю угловую невязку хода:

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

где $\Sigma\beta$ – сумма измеренных горизонтальных углов в ходе;

$\Sigma\beta_{\text{теор}}$ – теоретическое значение суммы измеренных горизонтальных углов в ходе;

Для разомкнутого теодолитного хода:

$$f_{\beta_{\text{теор}}} = 180 \cdot n + \alpha_{\text{нач.}} - \alpha_{\text{кон.}},$$

где $\alpha_{\text{нач.}}$ - дирекционный угол начального направления;

$\alpha_{\text{кон.}}$ - дирекционный угол конечного направления;

n - число измеренных углов хода.

Тогда:

$$f_{\beta} = \Sigma\beta - 180 \cdot n + \alpha_{\text{кон.}} - \alpha_{\text{нач.}}$$

$$f_{\beta} = 569^{\circ}31,6' - 180^{\circ} \cdot 4 + 59^{\circ}50,5' - 269^{\circ}20,5' = +1,6'$$

Полученную угловую невязку сравниваю с допустимой невязкой:

$$f_{\beta_{\text{доп}}} = 1' \sqrt{n}, \quad f_{\beta_{\text{доп}}} = 1' \sqrt{4} = 2,0'.$$

$$f_{\beta} < f_{\beta_{\text{доп}}}; \quad 1,6 \leq 2, \text{ условие выполняется.}$$

Полученную невязку распределяю поровну во все измеренные углы со знаком, противоположным знаку невязки.

Поправки в измеренные углы вычисляю по формуле:

$$\delta_{\beta_i} = -\frac{f_{\beta}}{n}, \quad \delta_{\beta_i} = -\frac{1,6}{4} = -0,4'.$$

Полученные поправки записываю в графу 2 табл. 2. над измеренными углами.

Для контроля определяю сумму поправок, которая должна равняться невязки с противоположным знаком:

$$\Sigma \delta_{\beta_i} = -f_{\beta}. \quad -1,6 = +1,6, \text{ условие выполняется.}$$

Так как контроль выполняется, перехожу к вычислению исправленных горизонтальных углов:

$$\beta_{\text{испр}} = \beta_i + \delta_{\beta_i}.$$

Значения исправленных горизонтальных углов записываю в графу 3 табл. 2.

$$\beta_{1\text{испр}} = 100^{\circ}01,0' - 0,4' = 100^{\circ}0,6';$$

$$\beta_{2\text{испр}} = 162^{\circ}17,3' - 0,4' = 162^{\circ}16,9';$$

$$\beta_{3\text{испр}} = 81^{\circ}15,3' - 0,4' = 81^{\circ}14,9';$$

$$\beta_{4\text{испр}} = 225^{\circ}58,0' - 0,4' = 225^{\circ}57,6'.$$

2. Вычисление дирекционных углов сторон теодолитного хода

Дирекционные углы последующих сторон хода вычисляю по формуле:

$$\alpha_i = \alpha_{i-1} + 180^\circ - \beta_{i \text{ испр }},$$

где α_i, α_{i-1} – дирекционные углы соответственно последующей и предыдущей сторон хода;

$\beta_{i \text{ испр}}$ – соответствующий исправленный горизонтальный угол.

Тогда:

$$\alpha_{I-II} = \alpha_{A-I} + 180^\circ - \beta_{I \text{ испр}} = 269^\circ 20,5' + 180^\circ - 100^\circ 0,6' = 349^\circ 19,9';$$

$$\alpha_{II-III} = 349^\circ 19,9' + 180^\circ - 162^\circ 16,9' = 7^\circ 3';$$

$$\alpha_{III-IV} = 7^\circ 3' + 180^\circ - 81^\circ 14,9' = 105^\circ 48,1';$$

$$\alpha_{IV-I} = 105^\circ 48,1' + 180^\circ - 225^\circ 57,6' = 59^\circ 50,5';$$

Полученные значение записываю во второй строке графы 4 (табл. 2.)

3. Вычисление горизонтальных проложений сторон теодолитного хода

Горизонтальные проложения линий нахожу по формуле:

$$d = D \cdot \cos v,$$

где D – измеренная на местности длина линии; v - угол наклона линии.

$$d_{I-II} = 120,65 \cdot \cos 2^\circ 50' = 120,50 \text{ м};$$

$$d_{II-III 1} = 136,18 \cdot \cos 2^\circ 55' = 136,00 \text{ м};$$

$$d_{II-III 2} = 50,41 \cdot \cos 6^\circ 20' = 50,10 \text{ м};$$

$$d = d_{II-III 1} + d_{II-III 2} = 136,00 + 50,10 = 186,10 \text{ м};$$

$$d_{III-IV 1} = 104,12 \cdot \cos 2^\circ 45' = 104,00 \text{ м};$$

$$d_{III-IV 2} = 46,43 \cdot \cos 65^\circ 40' = 46,20 \text{ м};$$

$$d = d_{III-IV 1} + d_{III-IV 2} = 104,00 + 46,20 = 150,20 \text{ м}.$$

Полученные вычисления записываю в графу 5 табл. 2.

Суммируя горизонтальные проложения всех сторон хода, нахожу длину хода P , и записываю ее значение в нижней части графы 5 (табл. 2).

$$P = 120,50 + 186,10 + 150,20 = 456,80 \text{ м}.$$

4. Вычисление приращений координат

Приращения координат вычисляю по формулам:

$$\Delta x = d \cdot \cos \alpha; \quad \Delta y = d \cdot \sin \alpha,$$

где d - горизонтальное проложение стороны хода;

α - дирекционный угол стороны хода.

$$\Delta x_{I-II} = 120,50 \cos 349^\circ 19,9' = 118,42 \text{ м};$$

$$\Delta x_{II-III} = 186,11 \cos 7^\circ 3' = 184,69 \text{ м};$$

$$\Delta x_{III-IV} = 150,20 \cos 105^\circ 48,1' = -40,90 \text{ м};$$

$$\Delta y_{I-II} = 120,50 \sin 349^\circ 19,9' = -22,30 \text{ м};$$

$$\Delta y_{II-III} = 186,10 \sin 7^\circ 3' = 22,84 \text{ м};$$

$$\Delta y_{III-IV} = 150,20 \sin 105^\circ 48,1' = 144,52 \text{ м}$$

5. Уравнивание приращений координат

Вычислив приращения координат, нахожу невязки по соответствующим осям:

$$f_x = \Sigma \Delta x - (x_{\text{кон}} - x_{\text{нач}}),$$

$$f_y = \Sigma \Delta y - (y_{\text{кон}} - y_{\text{нач}}),$$

где $\Sigma \Delta x$ – сумма всех вычисленных приращений Δx ;

$\Sigma \Delta y$ – сумма всех вычисленных приращений Δy ;

$x_{\text{нач}}, y_{\text{нач}}$ – координаты начальной точки теодолитного хода (точка I);

$x_{\text{кон}}, y_{\text{кон}}$ – координаты конечной точки теодолитного хода (точка IV).

$$f_x = 262,2 - (6312,58 - 6050,22) = -0,15 \text{ м},$$

$$f_y = 145,06 - (4355,30 - 4210,15) = -0,09 \text{ м}.$$

Для определения допустимости невязок вычисляю абсолютную невязку теодолитного хода по формуле:

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

и относительную невязку по формуле:

$$f_{\text{отн}} = f / P,$$

где $P = \Sigma d_i$ – периметр хода.

В теодолитном ходе относительная невязка не должна превышать $1/2000$.

$$f = \sqrt{(-0,15)^2 + (-0,09)^2} = 0,18 \text{ м};$$

$$f_{\text{отн}} = \frac{0,18}{456,80} = \frac{1}{2538} < \frac{1}{2000}, \text{ условие выполняется.}$$

Невязки f_x и f_y распределяю между приращениями координат, введя в них поправки. Невязки приращений координат f_x , f_y распределяю в вычисленные приращения пропорционально длинам сторон хода с противоположным знаком.

Поправки в приращения координат нахожу по формулам:

$$\delta x_i = -\frac{f_x}{P} \cdot d_i; \quad \delta y_i = -\frac{f_y}{P} \cdot d_i,$$

где d_i – соответствующие длины сторон хода; P – периметр хода.

$$\delta x_{\text{I-II}} = \frac{0,15}{456,80} \cdot 120,50 = +0,04 \text{ м};$$

$$\delta x_{\text{II-III}} = \frac{0,15}{456,80} \cdot 186,10 = +0,06 \text{ м};$$

$$\delta x_{\text{III-IV}} = \frac{0,15}{456,80} \cdot 150,20 = +0,05 \text{ м};$$

$$\delta y_{\text{I-II}} = \frac{0,09}{456,80} \cdot 120,50 = +0,02 \text{ м};$$

$$\delta y_{\text{II-III}} = \frac{0,09}{456,80} \cdot 186,10 = +0,04 \text{ м}.$$

$$\delta y_{III-IV} = \frac{0,09}{456,80} \cdot 150,20 = +0,03 \text{ м.}$$

Полученные поправки записываю в графы 6 и 7 табл. 2. над соответствующими приращениями координат.

Для контроля определяю суммы поправок δx_i и δy_i , которые должны равняться величинам невязок f_x и f_y , с противоположным знаком:

$$\begin{aligned} \sum \delta x_i &= -f_x; & 0,04+0,07+0,05 &= 0,16; \\ \sum \delta y_i &= -f_y; & 0,02+0,04+0,03 &= 0,09; \end{aligned}$$

Контроль сходится, перехожу к вычислению исправленных приращений координат:

$$\begin{aligned} \Delta x_i' &= \Delta x_i + \delta x_i; \\ \Delta x_I' &= 118,42 + 0,04 = 118,46; \\ \Delta x_{II}' &= 184,69 + 0,06 = 184,75; \\ \Delta x_{III}' &= -40,90 + 0,05 = -40,85; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta y_i' &= \Delta y_i + \delta y_i; \\ \Delta y_I' &= -22,30 + 0,02 = -22,28; \\ \Delta y_{II}' &= 22,84 + 0,04 = 22,88; \\ \Delta y_{III}' &= 144,52 + 0,03 = 144,55. \end{aligned}$$

Значения $\Delta x'$ и $\Delta y'$ записываю в графы 8 и 9 табл. 2.

6. Вычисление координат

Координаты точек теодолитного хода определяю по формулам:

$$x_i = x_{i-1} + \Delta x_i'; \quad y_i = y_{i-1} + \Delta y_i',$$

где x_i, y_i – координаты i точки теодолитного хода;

x_{i-1}, y_{i-1} – координаты предыдущей точки;

$\Delta x_i', \Delta y_i'$ – исправленные приращения координат.

$$\begin{aligned} x_{II} &= x_I + \Delta x'_{I-II} = 6050,22 + 118,46 = 6168,68 \text{ м;} \\ y_{II} &= y_I + \Delta y'_{I-II} = 4210,15 - 22,88 = 4187,87 \text{ м;} \\ x_{III} &= x_{II} + \Delta x'_{II-III} = 6168,68 + 184,75 = 6353,43 \text{ м;} \\ y_{III} &= y_{II} + \Delta y'_{II-III} = 4187,87 + 22,28 = 4210,75 \text{ м;} \\ x_{IV} &= x_{III} + \Delta x'_{III-IV} = 6353,43 - 40,85 = 6312,56 \text{ м;} \\ y_{IV} &= y_{III} + \Delta y'_{III-IV} = 4210,75 + 144,55 = 4355,30 \text{ м.} \end{aligned}$$

Полученные значения координат записываю в графы 10 и 11 табл. 2.

Вывод:

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются сформированные умения и знания, а также динамика освоения общих и профессиональных компетенций. Оценка освоения учебной дисциплины предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

Форма промежуточной аттестации
1 семестр
Экзамен

ЭКЗАМЕН

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

2. Время аттестации: на проведение аттестации отводится 1.0 астрономического часа, на подготовку – 30 минут (0.7 акад. час).

3. План варианта (соотношение практических задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых). В билете 2 вопроса и 1 задание.

4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит *комплексный характер и может включать в себя:*

- результаты выполнения аттестационных заданий;
- оценку портфолио;
- оценку прочих достижений обучающегося.

5. Критерии оценки.

«5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано отвечал на вопросы, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано отвечал на вопросы, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу.

6. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена (привести все вопросы, задания)

Вопросы:

- 1. Предмет и задачи геодезии. Практические применения геодезии на железнодорожном транспорте.*
- 2. Формы и размеры земли. Отвесная линия. Уровенная поверхность. Геоид. Эллипсоид Красовского.*
- 3. Географические координаты.*
- 4. Система зональных прямоугольных координат.*
- 5. Абсолютные и условные высоты точек. Балтийская система высот. Превышения.*
- 6. Карта, план и профиль. Цифровая модель местности.*
- 7. Виды масштабов. Построение линейного и поперечного масштабов.*
- 8. Условные знаки планов и карт, их классификация.*
- 9. Рельеф: основные формы, характерные точки и линии.*
- 10. Изображения различных форм рельефа горизонталями.*
- 11. Горизонтالي. Их свойства. Высота сечения, заложения, уклон.*
- 12. Ошибки измерений. Их классификация.*
- 13. Свойства случайных ошибок.*
- 14. Оценка точности измерений. Средняя квадратическая, предельная, абсолютная и относительная ошибки.*
- 15. Ориентирование линий. Геодезический и магнитный азимуты и румбы. Склонение магнитной стрелки.*
- 16. Буссоль, ее назначение и устройство, разновидность буссолей.*
- 17. Приборы для измерения линий на местности. Мерная лента. Понятие о компарировании.*
- 18. Теодолит. Его назначение. Классификация теодолитов. Основные части.*
- 19. Зрительные трубы. Основные части. Визирная ось. Установка зрительной трубы по глазу и по предмету.*
- 20. Цилиндрические и круглые уровни, их устройство, назначение.*
- 21. Установка теодолита в рабочее положение для измерения горизонтальных углов.*
- 22. Измерение горизонтального угла способом приемов. Порядок действий.*

23. Устройство вертикального круга теодолита. Принцип измерения вертикального угла. Вычисления места нуля и угла наклона.
24. Определение и исправление места нуля вертикального круга теодолита.
25. Поверка уровня на алидаде горизонтального круга теодолита.
26. Поверка перпендикулярности визирной оси зрительной трубы теодолита к оси вращения трубы.
27. Поверка перпендикулярности оси вращения трубы к оси вращения алидады теодолита.
28. Измерение расстояния нитяным дальномером.
29. Определение непреступных расстояний.
30. Понятие о светодальномерах, их классификация.
31. Государственная геодезическая сеть. Ее назначение, классификация. Геодезические пункты: центры, реперы, наружные знаки.
32. Методы построения плановой геодезической сети: триангуляция, полигонометрия, трилатерация.
33. Теодолитные ходы. Их назначения. Закрепление точек теодолитных ходов на местности. Измерения в теодолитных ходах.
34. Уравнивание углов в разомкнутом теодолитном ходе. Вычисление угловой невязки. Допуск. Распределение невязки.
35. Вычисление дирекционных углов сторон теодолитного хода.
36. Вычисление приращения координат разомкнутого теодолитного хода. Абсолютная и относительная невязки хода. Допуск. Распределение невязок в абсциссах и ординатах.
37. Уравнение углов в замкнутом теодолитном ходе. Вычисление угловой невязки. Допуск. Распределение невязки.
38. Вычисление приращений координат в замкнутом теодолитном ходе. Абсолютная и относительная линейные невязки хода. Допуск. Распределение невязок в абсциссах и ординатах.
39. Теодолитная съемка. Последовательность работ. Методы съемки контуров ситуации. Абрис.
40. Построение плана теодолитной съемки, нанесение на план ситуации.
41. Способы вычисления площадей. Полярный планиметр.
42. Способы геометрического нивелирования.
43. Устройства и классификация нивелиров и реек.
44. Поверка параллельности оси круглого уровня к оси вращения нивелира.
45. Поверка параллельности оси вращения цилиндрического уровня нивелира к визирной оси зрительной трубы.

46. Государственная опорная высотная сеть. Нивелирные знаки. Привязка нивелирного хода к реперу.
47. Разбивка трассы. Пикетаж. Пикетажные журналы. Разбивка поперечников.
48. Нивелирование трассы. Измерения. Журнал нивелирования. Определение отметок связующих точек, промежуточных. X – точки.
49. Закругление трассы, круговые кривые. Главные точки и элементы кривой. Формулы. Вычисление пикетажа главных точек кривой.
50. Вынос пикетов с тангенса на кривую.
51. Детальная разбивка кривых.
52. Измерение превышения методом тригонометрического нивелирования (с помощью теодолита).
53. Тахеометрическая съемка. Работа на станции при съемке подробностей. Установка теодолита. Определение положения и высотных отметок речных точек (пикетов). Абрис.

Задания:

1. Определить на плане прямоугольные координаты точки, которую укажет преподаватель.
2. Определить высоту точки, указанной на карте преподавателем.
3. Построить профиль по заданной на карте линии.
4. Определить на карте угол наклона линии на заданном участке.
5. Определить на карте уклон линии на заданном участке.
6. Дано превышение и горизонтальное расстояние между точками. Определить уклон.
7. Определить наибольший уклон дороги на указанном преподавателем отрезке.
8. Определить высоту точки на горизонтали.
9. Решить прямую геодезическую задачу.
10. Перевести дирекционные углы в румбы.
11. Вычислить угловую невязку замкнутого теодолитного хода. Определить, допустима ли она. Измеренные углы даны.
12. Вычислить угловую невязку разомкнутого теодолитного хода и определить допустима ли она. Исходные данные: дирекционные углы, начальный и конечный, и измеренные углы.
13. По величине невязок в приращениях координат и длине теодолитного хода найти абсолютную и относительную невязки хода. Определить допустимость невязки.

14. Даны отсчёты по вертикальному кругу теодолита. Определить MO и угол наклона.
15. С помощью нивелира сделаны отсчёты: по чёрной стороне задней рейки, по чёрной стороне передней рейки, по красной стороне передней рейки, по красной стороне задней рейки. Чему равно превышение?
16. Даны: сумма превышений, высота начальной точки нивелирного хода и её конечной точки, а также длина хода. Определить, допустима ли невязка.
17. По известной сумме превышений и длине замкнутого нивелирного хода определить, допустима ли невязка.
18. Вычислить пикетажное значение конца кривой по известной длине тангенса, домеру и пикетажному значению вершины угла.
19. Вычислить пикетажное значение середины кривой по известной длине тангенса, домеру и пикетажному значению вершины угла.
20. Даны: угол поворота трассы, радиус круговой части кривой и длина переходной кривой. Определить длину тангенса T_c .
21. Даны: угол поворота трассы, радиус круговой части кривой и длина переходной кривой. Определить длину кривой K_c .
22. Определить границы водосборной площади на топографической карте.

7. Варианты заданий для проведения экзамена (привести все варианты)

КУ-54

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «___» _____ 20 г. Председатель	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «___» _____ 20 г.

1. Форма и размеры Земли. отвесная линия. Уровенная поверхность. Геоид. Эллипсоид Красовского.
2. Определение и исправление места нуля вертикального круга теодолита.
3. Вычислить пикетажное значение конца кривой по известной длине тангенса, домеру и пикетажному значению вершины угла.
 $T_c = 136,78\text{м}; D_c = 5,42\text{м}; ВУ на ПК } 14+78,50$

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

КУ-54

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «___» _____ 20 г. Председатель	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «___» _____ 20 г.

1. Географические координаты.
2. Буссоль, её назначение и устройство, разновидности буссолей.
3. Даны угол поворота трассы, радиус круговой части кривой и длина переходной кривой. Определить длину тангенса T_c .
 $\alpha = 10^\circ 31'; R = 800 \text{ м.}; l = 60 \text{ м.}$

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «___» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «___» _____ 20 г.
Председатель		

1. Система зональных прямоугольных координат.
2. Приборы для измерения линий на местности. Мерная лента. Понятие о компарировании.
3. Даны угол поворота трассы, радиус круговой части кривой и длина переходной кривой. Определить длину кривой K_c .
 $\alpha = 10^\circ 16'$; $R = 800$ м.; $l = 40$ м.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «___» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «___» _____ 20 г.
Председатель		

1. Абсолютные и условные высоты точек. Балтийская система высот. Превышение.
2. Теодолит. Его назначение. Классификация теодолитов. Основные части.
3. Определить высоту точки на горизонтали.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 ____ г.
Председатель		

1. Карта, план и профиль. Цифровая модель местности.
2. Зрительные трубы. Основные части. Визирная ось. Установка зрительной трубы по глазу и по предмету.
3. Дано превышение и горизонтальное расстояние между точками. Определить уклон.
 $h = 4,0$ м. ; $d = 500$ м.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 ____ г.
Председатель		

1. Условные знаки планов и карт, их классификация.
2. Цилиндрические и круглые уровни, их устройство, назначение.
3. Вычислить пикетажное значение конца кривой по известной длине тангенса, домеру и пикетажному значению вершины угла.
 $T_c = 115,78$ м. ; $D_c = 1,58$ м; ВУ на ПК 15+62,10

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «___» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «___» _____ 20 г.
Председатель		

1. Рельеф: основные формы, характерные точки и линии.
Изображение различных форм рельефа горизонталями.
2. Установка теодолита в рабочее положение для измерения горизонтальных углов.
3. По величине невязок в приращениях координат и длине теодолитного хода найти абсолютную и относительную невязки хода.
 $f_x = -0.12$ м.; $f_y = 0,18$ м.; $P = 389,5$ м.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «___» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «___» _____ 20 г.
Председатель		

1. Горизонтالي. Их свойства. Высота сечения, заложение, уклон.
2. Измерение горизонтального угла способом приёмов. Порядок действий.
3. Определить на плане прямоугольные координаты точки, которую укажет преподаватель.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9 по «Геодезии»	УТВЕРЖДАЮ: _____
Председатель _____	предмет _____ Группа _____ Семестр _____	« ____ » _____ 20 ____ г.

1. Погрешности измерений. Их классификация.
2. Устройство вертикального круга теодолита. Принцип измерения вертикального угла. Вычисление места нуля и угла наклона.
3. Определить высоту точки, указанной на карте преподавателем.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10 по «Геодезии»	УТВЕРЖДАЮ: _____
Председатель _____	предмет _____ Группа _____ Семестр _____	« ____ » _____ 20 ____ г.

1. Оценка точности измерений. Средняя квадратическая, предельная, абсолютная и относительная погрешность.
2. Определение и исправление места нуля вертикального круга теодолита.
3. Построить профиль по заданной на карте линии.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11 по «Геодезии»	УТВЕРЖДАЮ: _____
Председатель	предмет Группа _____ Семестр _____	« ____ » _____ 20 ____ г.

1. Ориентирование линий. Географический и магнитный азимуты и румбы. Склонение магнитной стрелки.
2. Поверка уровня на алидаде горизонтального круга теодолита.
3. Определить на карте угол наклона линии на заданном участке.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12 по «Геодезии»	УТВЕРЖДАЮ: _____
Председатель	предмет Группа _____ Семестр _____	« ____ » _____ 20 ____ г.

1. Ориентирование линий. Дирекционный угол. Связь его с азимутом.
2. Поверка перпендикулярности визирной оси трубы теодолита к оси вращения трубы.
3. Определить на карте уклон на заданном участке.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13 по «Геодезии»	УТВЕРЖДАЮ: _____
Председатель	предмет Группа _____ Семестр _____	« ____ » _____ 20 ____ г.

1. Государственная геодезическая сеть. Ее назначение, классификация. Геодезические пункты: центры, реперы, наружные знаки.
2. Поверка перпендикулярности оси вращения трубы к оси вращения алидады теодолита.
3. Определить наибольший уклон дороги на указанном преподавателем участке.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14 по «Геодезии»	УТВЕРЖДАЮ: _____
Председатель	предмет Группа _____ Семестр _____	« ____ » _____ 20 ____ г.

1. Методы построения плановой геодезической сети: триангуляция, полигонометрия, трилатерация.
2. Устройства и классификация нивелиров и реек.
3. Решить прямую геодезическую задачу:
 $X_1 = 7242,10 \text{ м}$ $\alpha_{1-2} = 126^\circ 15'$
 $Y_1 = 3108,52 \text{ м}$ $d_{1-2} = 48,55 \text{ м}$

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 г.
Председатель		

1. Теодолитные ходы. Их назначение. Закрепление точек теодолитных ходов на местности. Измерения в теодолитных ходах.
2. Поверка параллельности оси круглого уровня и оси вращения нивелира.
3. Перевести дирекционные углы в румбы:
 $\alpha_1 = 220^\circ 30'$; $\alpha_2 = 90^\circ 10'$

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 г.
Председатель		

1. Измерение расстояния нитяным дальномером.
2. Поверка параллельности оси цилиндрического уровня нивелира и визирной оси зрительной трубы.
3. Вычислить угловую невязку замкнутого теодолитного хода. Определить допустима ли она. Измеренные углы даны:
 $56^\circ 44,2'$; $90^\circ 53,7'$; $159^\circ 03,6'$; $53^\circ 17,0'$.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «__» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «__» _____ 20 г.
Председатель		

1. Определение недоступных расстояний.
2. Нивелирование трассы. Измерения. Журнал нивелирования. Определение отметок связующих точек, промежуточных. Иск- точки.
3. Вычислить угловую невязку разомкнутого теодолитного хода и определить, допустима ли она. Исходные данные:
Дирекционные углы. Начальный и конечный, и измеренные углы.
 $\alpha_H = 85^\circ 14,0'$; $\alpha_K = 206^\circ 0,78'$
 $\beta_1 = 169^\circ 38,3'$; $\beta_2 = 210^\circ 15,1'$; $\beta_3 = 105^\circ 32,6'$; $\beta_4 = 220^\circ 17,0'$
 $\beta_5 = 73^\circ 20,2'$
 Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «__» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «__» _____ 20 г.
Председатель		

1. Виды масштабов. Построение линейного и поперечного масштабов.
2. Уравнивание углов в разомкнутом теодолитном ходе. Вычисление угловой невязки. Допуск. Распределение невязки.
3. С помощью нивелира сделаны отсчёты: по чёрной стороне задней рейки, по черной стороне передней рейки, по красной стороне передней рейки, по красной стороне задней рейки. Чему равно превышение ?

№	ОТСЧЁТЫ	
	ЗАДНИЕ	ПЕРЕДНИЕ
А	1539	
	6228	
В		0846
		5533

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 ____ г.
Председатель		

1. Вычисление дирекционных углов сторон теодолитного хода.
2. Способы вычисления площадей. Полярный планиметр.
3. Даны: сумма превышений, высота начальной точки нивелирного хода и её конечной точки, а также длина хода. Определить, допустима ли невязка.
 $\sum h = 12,632 \text{ м}$; $H_N = 25,624 \text{ м}$; $H_K = 38,326 \text{ м}$; $L = 4000 \text{ м}$.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 ____ г.
Председатель		

1. Вычисление приращений координат разомкнутого теодолитного хода. Абсолютная и относительная невязки хода. Допуск. Распределение невязок в абсциссах и ординатах.
2. Государственная опорная высотная сеть. Нивелирные знаки. Привязка нивелирного хода к реперу.
3. Перевести дирекционные углы в румбы:
 $\alpha_1 = 130^\circ 30'$; $\alpha_2 = 280^\circ 10'$

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21 по «Геодезии»	УТВЕРЖДАЮ: _____
Председатель	предмет Группа _____ Семестр _____	« ____ » _____ 20 г.

1. Уравнивание углов в замкнутом теодолитном ходе. Вычисление угловой невязки. Допуск. Распределение невязки.
2. Поверка уровня на алидаде горизонтального круга теодолита.
3. Даны отсчёты по вертикальному кругу теодолита $L = -5^{\circ}10'$; $P = 5^{\circ}12'$. Определить МО и угол наклона.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22 по «Геодезии»	УТВЕРЖДАЮ: _____
Председатель	предмет Группа _____ Семестр _____	« ____ » _____ 20 г.

1. Вычисление приращений координат в замкнутом теодолитном ходе. Абсолютная и относительная линейные невязки хода. Допуск. Распределение невязок в абсциссах и ординатах.
2. Детальная разбивка кривых.
3. По известной сумме превышений и длине замкнутого нивелирного хода определить, допустима ли невязка.
 $\sum h = -0,038$ м ; $L = 2000$ м.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «__» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «__» _____ 20 г.
Председатель		

1. Теодолитная съёмка. Последовательность работы. Методы съёмки контуров ситуации. Абрис.
2. Закругление трассы. Круговые кривые. Главные точки и элементы кривой. Формулы. Вычисление пикетов главных точек кривой.
3. Определить границы водосборной площади на топографической карте.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «__» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «__» _____ 20 г.
Председатель		

1. Тахеометрическая съёмка. Работа на станции при съёмке подробностей. Установка теодолита. Определение положения и высотных отметок речных точек (пикетов). Абрис.
2. Переходные кривые. Расчёт элементов кривой с переходными с помощью таблиц. Вычисление пикетажа главных точек кривой.
3. Определить высоту точки, указанной на карте преподавателем.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 ____ г.
Председатель		

1. Разбивка трассы. Пикетаж. Пикетажный журнал. Разбивка поперечников.
2. Изображение различных форм рельефа горизонталями.
3. Определить на плане прямоугольные координаты точки, которую укажет преподаватель.

Преподаватель _____ /В.И Киселев//

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 ____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 ____ г.
Председатель		

1. Предмет и задачи геодезии. Практическое применение геодезии на железнодорожном транспорте.
2. Нивелирование трассы. Журнал нивелирования. Определение отметок, связующих точек, промежуточных. Икс - точки.
3. Определить на карте уклон линии на заданном участке

Преподаватель _____ /В.И Киселев//

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «___» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «___» _____ 20 г.
Председатель		

1. Вычисление дирекционных углов сторон теодолитного хода.
2. Вынос пикетов с тангенса на кривую.
3. Определить наибольший уклон дороги на указанном преподавателем отрезке.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией «___» _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28 по «Геодезии» предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ «___» _____ 20 г.
Председатель		

1. Способы геометрического нивелирования.
2. Понятие о светодальномерах, их классификация.
3. Вычислить пикетажное значение середины кривой по известной длине тангенса, домеру и пикетажному значению вершины угла.
 $T_C = 136,78\text{м}; D_C = 5,42\text{м}; ВУ на ПК } 12+36,24$

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 г.
Председатель		

1. Погрешности измерений. Их классификация.
2. Измерение превышения методом тригонометрического нивелирования (с помощью теодолита).
3. Даны угол поворота трассы, радиус круговой части кривой и длина переходной кривой. Определить длину кривой K_C .
 $\alpha = 10^\circ 05'$; $R = 1200$ м.; $l = 80$ м.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

Наименование среднего специального учебного заведения		
Рассмотрено предметной комиссией « ____ » _____ 20 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30 по <u>«Геодезии»</u> предмет Группа _____ Семестр _____	УТВЕРЖДАЮ: _____ « ____ » _____ 20 г.
Председатель		

1. Построение плана теодолитной съёмки, нанесение на план ситуации.
2. Устройство нивелиров и реек.
3. Вычислить угловую невязку замкнутого теодолитного хода.
Определить допустима ли она. Измеренные углы даны:
 $56^\circ 44,3'$; $90^\circ 53,8'$; $159^\circ 03,6'$; $53^\circ 17,0'$.

Преподаватель _____ /В.И Киселев/

8. Эталоны ответов (если необходимо)

9. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к экзамену:

Основная учебная литература:

1. Громов, А.Д. Современные методы геодезических работ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Д. Громов, А.А. Бондаренко. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2014. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58989>. — Загл. с экрана.
2. Геодезия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Юнусов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Академический Проект, 2015. — 416 с. — 978-5-8291-1730-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36299.html>
3. Симонян В.В. Геодезия [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / В.В. Симонян, О.Ф. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — 978-5-7264-1187-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60814.html>

Дополнительная учебная литература:

1. Авакян В.В. Прикладная геодезия [Электронный ресурс]: технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 588 с. — 978-5-9729-0110-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51732.html>
2. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия: учебник для СПО / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 348 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02424-1. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/566D9E84-6E86-4A6D-901D-126AE28F2E86.
3. Подшивалов, В.П. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учеб. / В.П. Подшивалов, М.С. Нестеренок. — Электрон. дан. — Минск: "Вышэйшая школа", 2014. — 463 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65553>. — Загл. с экрана.
4. Стародубцев, В.И. Практическое руководство по инженерной геодезии [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92650>. — Загл. с экрана.

5. Геодезическая практика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Ф. Азаров [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65947>. — Загл. с экрана.

Приложение 1.

Методические указания по проведению практических (лабораторных) занятий по дисциплине *(при наличии)*:

1. Методические указания по проведению лабораторных работ по геодезии. Разработали М. Я. Брынь, Е.С. Богомоллова, О.П. Сергеев, Н.Н. Богомоллова ФГБОУ ВО ПГУПС 2017 г.