

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 Проведение геодезических работ при изысканиях по
реконструкции,
проектированию, строительству и эксплуатации железных дорог

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Тихорецк
2016 г



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе

Н.Ю.Шитикова
2016 г.

Методические указания по выполнению самостоятельных занятий разработаны по модулю **ПМ 01 Проведение геодезических работ при изысканиях по реконструкции, проектированию, строительству и эксплуатации железных дорог** разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2014 г. № 1002.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Малыхина С. В, преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Рецензенты:

Ляшенко Т. А. – преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Артемов С.Н. начальник ПМС - 24 ст. Тихорецкая

Рекомендована цикловой комиссией № 10 Специальности 08.02.01,08.02.10

Протокол заседания № 01 от 01. 09.2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ	6
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ	7
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	30
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ	31

1 ПАСПОРТ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ

1.1 Область применения методических указаний по выполнению самостоятельных работ по модулю ПМ 01 Проведение геодезических работ при изысканиях по реконструкции, проектированию, строительству и эксплуатации железных дорог

Методические указания по выполнению самостоятельных работ (далее методические указания) разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2014 г. № 1002 и могут быть использованы в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих:

- 14668 монтер пути,
- 18401 сигналист,
- 15572 оператор дефектоскопной тележки,

1.2 Цели и задачи методических указаний – требования к результатам освоения самостоятельных занятий:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- по разбивке трассы, закрепление точек на местности;
- по обработке технической документации

уметь;

- выполнять трассирование по картам;
- проектировать продольные и поперечные профили;
- выбирать оптимальный вариант железнодорожной линии;
- выполнять разбивочные работы
- вести геодезический контроль на изысканиях и различных этапах строительства железных дорог

знать:

- устройство и применение геодезических приборов;
- способы и правила геодезических измерений;
- правила трассирования и проектирования железных дорог, требования, предъявляемые к ним

1.3 Рекомендуемое количество часов на самостоятельную работу- 67 часов

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ

Результатом освоения самостоятельных занятий профессионального модуля **ПМ 01** **Проведение геодезических работ при изысканиях по реконструкции, проектированию, строительству и эксплуатации железных дорог** является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять различные виды геодезических съемок.
ПК 1.2	Обрабатывать материалы геодезических съемок.
ПК 1.3	Производить разбивку на местности элементов железнодорожного пути и искусственных сооружений для строительства железных дорог.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результаты выполнения заданий;
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

2.2 Тематический план самостоятельных занятий

Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание самостоятельных занятий	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1 Выполнение основных геодезических работ.			
МДК 01.01.Технология геодезических работ		29	
Тема 1.1. Способы и производство геодезических разбивочных работ.		10	
	Самостоятельное занятие 1 Виды геодезических разбивочных работ Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка рефератов	2	
	Самостоятельное занятие 2 Способы разбивочных работ	2	
	Самостоятельное занятие 3 Общая технология разбивочных работ	2	
	Самостоятельное занятие 4 Подготовка к практическим работам 1,2,3 Построение схем выноса в натуру проектных отметок, линий, плоскостей заданного уклона. Отработка навыков по выносу проектных элементов в натуру, методике расчетов проектных элементов, изучении нормативных документов, требования к точности разбивочных работ. Оформление отчета по работе	4	
Тема 1.2. Геодезические работы при изысканиях, строительстве и эксплуатации железных дорог.		19	
	Самостоятельное занятие 5 Геодезические работы при изысканиях железных дорог Подготовка рефератов, докладов, презентаций. Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.	2	
	Самостоятельное занятие 6 Восстановление дорожной трассы и детальная разбивка кривых Подготовка докладов рефератов, презентаций Решение задач по определению элементов кривых и расчета пикетажных значений главных точек.	2	

	Самостоятельное занятие 7 Разбивка земляного полотна дороги и геодезический контроль при его сооружении Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.	2	
	Самостоятельное занятие 8 Нивелирование поверхности и вертикальная планировка площадки Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка рефератов, презентаций докладов	2	
	Самостоятельное занятие 9 Проработка конспекта, подготовка к практическим работам. Решение задач по определению пикетажа, построению плана разбивки кривой. Оформление отчета по работам № 4,5	2	
	Самостоятельное занятие 10 Подготовка к практическому занятию, проработка конспектов занятий., методика обработки журнала нивелирования. Оформление отчета по практической № 6	2	
	Самостоятельное занятие 11 Подготовка к практическому занятию, проработка конспектов занятий, изучение требований к построению и оформлению продольного профиля Оформление отчета по практической № 7	2	
	Самостоятельное занятие 12 Подготовка к практическому занятию, проработка конспектов занятий, Решение задач по обработке материалов нивелирования поверхности, построению плана земляных масс Оформление отчета по практической № 6,7	2	
	Самостоятельное занятие 13 Подготовка к практическому занятию, проработка конспектов занятий, изучение требований к построению и оформлению продольного и поперечного профилей существующего пути Оформление отчета по практической № 8,9	2	
МДК 02.02.		38	
Изыскания и проектирование железных дорог			
Тема 2.1.		8	
Технические изыскания и трассирование железных дорог			

	Самостоятельное занятие 1 Тяговые расчеты в проектировании железных дорог Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка презентаций, рефератов	2	
	Самостоятельное занятие 2 Камеральное трассирование железнодорожных линий Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка презентаций, докладов по темам Трассирование ж-д линий в различных топографических условиях, трассирование на участках напряженного и вольного ходов.	2	
	Самостоятельное занятие 3 Подготовка к практическим занятиям проработка конспектов занятий, работа с картой по определению среднего естественного уклона по принятому направлению Оформление отчета по практическим № 2,3	4	
Тема 2.2 Проектирование новых и реконструкция существующих железных дорог.		30	
	Самостоятельное занятие 4 Нормативная база и стадии проектирования железных дорог Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Изучение нормативных документов	2	
	Самостоятельное занятие 5 Элементы плана линии. Круговые и переходные кривые, смежные кривые. Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка презентаций, рефератов на тему Нормативные требования к проектированию плана трассы	2	
	Самостоятельное занятие 6 Элементы продольного профиля. Виды уклонов Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала. Подготовка докладов по теме Взаимное положение плана и продольного профиля	2	
	Самостоятельное занятие 7 Типы малых водопропускных сооружений и их размещение по трассе. Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной	4	

	информации по содержанию учебного материала .Решение задач по определению площади водосборного бассейна, расчета стока, работа с картой в горизонталях с номмограммами		
	Самостоятельное занятие 8 Сравнение вариантов проектируемых железнодорожных линий. Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала .Решение задач по определению показателей для оценки вариантов	2	
	Самостоятельное занятие 9 Проектирование реконструкции железных дорог Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала .Изучение требований при проектировании продольного профиля при реконструкции однопутных линий и строительстве вторых путей	4	

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ

Самостоятельное занятие 1 Виды геодезических разбивочных работ

Построение проектного угла; построение проектного расстояния; вынос в натуру проектных отметок; вынос в натуру отрезка линии заданного уклона; разбивка плоскости заданного уклона;

Содержание Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка рефератов

Цель занятия: изучить нормы и принципы расчета точности разбивочных работ. Способы выноса в натуру проектных углов и длин линий.

Указания по изучению темы

Особое внимание при изучении материала необходимо уделить классификации и особенностям опорных геодезических разбивочных сетей, факторам, влияющим на выбор построения сетей. Назначение строительной сетки и ее точность, проектирование и способы детальной разбивки, методы определения координат пунктов строительной сетки. На точность разбивочных работ влияют погрешности, поэтому следует обратить внимание на изучение видов погрешностей. Часто от репера Государственной нивелирной сети невозможно передать высоту непосредственно на проектную точку Для этого создают высотную геодезическую основу, которую закрепляют на строительной площадке. Саму высотную основу привязывают нивелирным ходом либо системами нивелирных ходов к исходным пунктам (реперам) геодезической сети. Для выноса на местность проектной

высоты следует изучить метод геометрического нивелирования и метод тригонометрического нивелирования [1].

Рекомендации по составлению конспектов

- 1) Необходимо записать тему лекции.
- 2) Раскрыть структуру и предметное содержание темы.
- 3) Затем рекомендуется составить список ключевых терминов изучаемой темы.
- 4) Последовательно схематически изобразить основные положения рассматриваемых вопросов: схемы, графики, таблицы.
- 5) Расшифровать основные ключевые понятия, термины, теории.
- 6) Составить вопросы, тестовые задания по материалам темы для проверки усвоения нового материала.
- 7) Необходимо записывать кратко, самое главное, используя технические обозначения.
- 8) Ввести свое обозначение для важных моментов темы, выделяя например классификации знаком «·» или «*»;
- 9) Записывать так, чтобы конспект при необходимости можно было дополнить, скорректировать.

Рекомендации по составлению презентаций:

При разработке презентаций рекомендуется:

- 1) количество слайдов по теме должно быть не менее 10;
- 2) на титульном слайде указывается название учебного учреждения, тема, фамилии разработчиков;
- 3) не рекомендуется загромождать слайд текстом, необходимо выносить на слайд только самое основное;
- 4) необходимо выдерживать сочетание цветов фона и шрифта текста;
- 5) стиль фона не рекомендуется менять на каждом слайде
- 6) Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации
- 7) Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде
- 8) последним слайдом урока-презентации должен быть список литературы.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. Для чего предназначены опорные инженерно-геодезические сети?
2. Каковы особенности построения опорных сетей?
3. Какие виды плановых сетей используются в инженерно-геодезических работах?

4. Каковы основные параметры высотных инженерно-геодезических сетей?
5. Что такое разбивочные работы?
6. Какие оси называются главными, основными и промежуточными?
7. Как нормируется точность разбивочных работ?
8. Каким образом выносят в натуру проектные углы и линии?
9. Какова технология выноса в натуру проектных отметок?
10. Как строят в натуре линии проектного уклона?
11. Перечислите способы разбивочных работ и определите область их применения.

Самостоятельное занятие 2 Способы разбивочных работ

Содержание Способ полярных координат; способ угловых засечек, способ линейных засечек; способ створной и створно-линейной засечек; способ прямоугольных координат; способ бокового нивелирования.

Цель занятия: изучить способы разбивочных работ, нормы и принципы расчета точности разбивочных работ.

Указания по изучению темы

Особое внимание при изучении материала необходимо уделить классификации и особенностям опорных геодезических разбивочных сетей, факторам, влияющим на выбор построения сетей. Назначение строительной сетки и ее точность, проектирование и способы детальной разбивки, методы определения координат пунктов строительной сетки. На точность разбивочных работ влияют погрешности, поэтому следует обратить внимание на изучение видов погрешностей. Часто от репера Государственной нивелирной сети невозможно передать высоту непосредственно на проектную точку. Для этого создают высотную геодезическую основу, которую закрепляют на строительной площадке. Саму высотную основу привязывают нивелирным ходом либо системами нивелирных ходов к исходным пунктам (реперам) геодезической сети. Для выноса на местность проектной высоты следует изучить метод геометрического нивелирования и метод тригонометрического нивелирования [1].

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. Что такое разбивочные работы?
2. Какие оси называются главными, основными и промежуточными?
3. Как нормируется точность разбивочных работ?

- 4.Каким образом выносят в натуру проектные углы и линии?
- 5.Какова технология выноса в натуру проектных отметок?
- 6.Как строят в натуре линии проектного уклона?
- 7.Перечислите способы разбивочных работ и определите область их применения.

Самостоятельное занятие 3 Общая технология разбивочных работ

Содержание Геодезическая подготовка проекта; вынос в натуру главных и основных осей зданий и линейных сооружений; закрепление осей сооружения.

Цель занятия: изучить способы выноса главных и основных осей в натуру, последовательность работ при геодезической подготовке проекта

Указания по изучению темы

Разбивкой сооружения или перенесением его в натуру называется комплекс геодезических работ по определению на местности положения будущего сооружения.

По сути, разбивочные работы являются процессом, обратным топографической съемке. При топографической съемке характерные точки ситуации и рельефа переносятся с местности на план: в процессе разбивки, наоборот, запроектированное на топографическом плане сооружение должно быть перенесено на местность. Разбивку, как очень ответственную работу в строительстве, выполняют в два этапа: сначала определяют положение главных осей, являющихся осями симметрии здания или сооружения, или основных осей, образующих контур здания или сооружения: затем от этих осей осуществляют детальную разбивку дополнительных и вспомогательных осей, конструктивных элементов и др.

Осп зданий и сооружений разбивают на местности от главной разбивочной основы, которой могут быть: существующие местные объекты, пункты плановой геодезической сети или пункты специальной сети (строительная сетка, линии регулирования застройки).

Переносу проекта в натуру предшествует его геодезическая подготовка, в процессе которой по заданным или определенным графически координатам характерных точек сооружения вычисляются разбивочные элементы, т.е. дирекционные углы и расстояния, определяющие положение этих точек относительно пунктов геодезической разбивочной основы.

Исходные данные определяют в зависимости от принятой разбивочной основы и принятого способа перенесения проекта. При подготовке геодезических данных для перенесения проекта в натуру применяются три способа: графический, графоаналитический (смешанный) и аналитический.

При графическом способе измеряют на плане расстояния при помощи циркуля и графического масштаба, а углы - при помощи транспортира. При графоаналитическом

способе графически определяют координаты переносимой точки, выписывают из ведомости координаты пункта разбивочной основы, найденные ранее аналитически, и вычисляют по координатам значения углов и расстояний.

Пример 1. Выполнить расчет разбивочных элементов для перенесения в натуру проектной точки А (см. рис. 71) при следующих исходных данных:

координаты точки М разбивочной основы: $x_M = 5031.25$ м; $y_M = 4814.37$ м:

координаты точки А: $x_A = 5072.50$ м; $y_A = 4843.70$ м:

Вычисления производятся в следующей последовательности.

1. Находят разности координат точек начала и конца линии МА

$\Delta x = x_A - x_M = 5072.50 - 5031.25 = 41.25$ м:

$\Delta y = y_A - y_M = 4843.70 - 4814.37 = 29.33$ м.

2. Вычисляют величину' румба линии МА

$$\operatorname{tg} r_{MA} = \frac{|\Delta y|}{|\Delta x|} = \frac{29.33}{41.25} = 0.71103.$$

Отсюда находят румб $r_{ш} = C'B: 35^\circ 25'$ и соответствующий ему дирекционный угол $\alpha_{ш} = 35^\circ 25'$.

3. Находят величину горизонтального угла

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

Задача к теме «Графоаналитический метод подготовки проекта сооружения»

Прямоугольное сооружение имеет размеры 145,500х36,000 м. Координаты одного из углов (т. А) длинной стороны (АВ) сооружения определены графически с генплана объекта:

$X = 1415,350$ м; $Y = 5688,400$ м. Найти координаты остальных углов сооружения, если дирекционный угол стороны АВ равен $\alpha_{AB} = 154^\circ 15' 30'' + n \cdot 10^\circ$,

где n – номер варианта студента.

Составьте схему сооружения в произвольном масштабе.

Самостоятельное занятие 4 Подготовка к практическим работам 1,2,3

Содержание Построение схем выноса в натуру проектных отметок , линий , плоскостей заданного уклона.

Цель занятия: Отработка навыков по выносу проектных элементов в натуру, методике расчетов проектных элементов, изучении нормативных документов , требования к точности разбивочных работ. Оформление отчета по работе

Указания по изучению темы

При изучении материала необходимо уделить внимание вынесению в натуру точек с заданными проектными высотами, проектной линии заданного уклона

Особое внимание обратить на технологию работ по передаче разбивочных осей сооружений в котлован, траншеи и на монтажный горизонт. Хорошо усвоить порядок работ построения заданного горизонтального угла; последовательность операций при передаче проектных отметок в котлован и на монтажный горизонт. Уяснить способы выноса основных точек сооружения на местности; методику выверки вертикальности конструкций. Вопросы для самоконтроля 1 Построение проектного горизонтального угла.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. Охарактеризуйте порядок составления схемы выноса в натуру проектных углов
2. Охарактеризуйте порядок составления схем выноса в натуру проектных линий

Самостоятельное занятие 5 Геодезические работы при изысканиях железных дорог

Содержание

Подготовка рефератов, докладов, презентаций. Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы.. Полевые изыскательские работы, прокладка теодолитно-нивелирного хода трассы; разбивка пикетажа и съемка полосы местности вдоль трассы; круговые и переходные кривые; нивелирование трассы поперечников; построение продольного профиля трассы и поперечников;

Цель занятия: изучить последовательность и специфику геодезических работ при изысканиях железных дорог

Указания по изучению темы

При трассировании пикетаж разбивают по тангенсам, поэтому возникает необходимость построения кривой на местности (вынесение проектного положения точек с касательных): следует обратить внимание на несколько способов детальной разбивки кривых. При изучении темы необходимо использовать таблицы для разбивки переходных и круговых кривых. Для выполнения земляных работ производят детальную разбивку земляного полотна или разбивку строительного поперечника. Для этого необходимо рассмотреть разбивку насыпи и выемки на равнинной и наклонной местности. При разбивке железнодорожной станции особое внимание следует уделить разбивке стрелочных переводов, съездов, стрелочных улиц, парков. Для нормальной эксплуатации железнодорожного пути периодически производят его съемку, по результатам которой

подбирают параметры кривых, наиболее близко подходящие к существующим, и определяют величины правки или рихтовки железнодорожного пути, чтобы придать ему расчетную форму. Поэтому особое внимание уделяется способам съемки плана железнодорожного пути, полосы отвода, существующих кривых, нивелированию существующего железнодорожного пути

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. Какие работы включает в себя трассирование?
2. Что представляет собой план трассы?
3. Что представляет собой продольный профиль трассы?
4. Что является углом поворота трассы и как его определяют?
5. Как разбивают пикетаж, плюсовые точки и поперечники?
6. Как определяют дирекционные углы сторон трассы по углам поворота?
7. Что представляет собой пикетажный журнал и каково его содержание?

Самостоятельное занятие 6 Восстановление дорожной трассы и детальная разбивка кривых..

Содержание Подготовка докладов рефератов, презентаций .Решение задач по определению элементов кривых и расчета пикетажных значений главных точек Восстановление дорожной трассы и детальная разбивка кривых.

Цель занятия: Отработка навыков по выносу проектных элементов в натуру, методике расчетов проектных элементов, изучении нормативных документов , требования к точности разбивочных работ. Оформление отчета по работе

Указания по изучению темы

Необходимо рассмотреть геодезические работы при сооружении транспортных объектов , которые должны обеспечивать разбивку и контроль в процессе строительства в соответствии с рабочими чертежами и требованиями соответствующих инструкций и включать в себя:

- восстановление и закрепление осей сооружений;
- установку временных реперов и определение проектных отметок сооружений;
- детальную разбивку контуров и элементов сооружений;
- рабочие разбивки и надзор в процессе строительства, контроль за работой машин, связанных с геодезическими измерениями;
- контрольные промеры в процессе строительства;
- промежуточные и окончательные замеры объемов выполненных работ, составление сдаточных ведомостей и актов;

- ведение исполнительной документации;
- геодезический контроль за сооружением с целью выявления осадок, смещений и других деформаций в процессе и после окончания строительства.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. Какие геодезические работы выполняются при восстановлении и закреплении трассы?
2. Какие точки кривой называются главными?
3. Нарисуйте схему круговой и переходной кривой с их элементами, вписанными в угол поворота.
4. Какие элементы плана железнодорожной линии выделяют и как их классифицируют?
5. Назовите основные этапы работ при проектировании трассы.

Самостоятельное занятие 7 Разбивка земляного полотна дороги и геодезический контроль при его сооружении

Содержание Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.

Цель занятия: рассмотреть детальную разбивку земляного полотна (разбивку строительных поперечников)

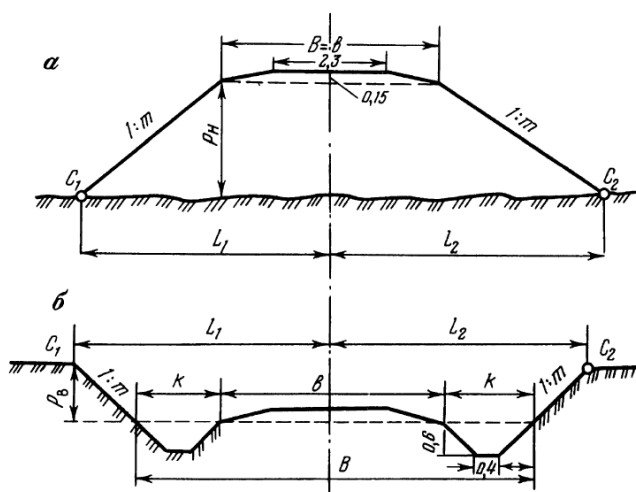
Указания по изучению темы

Разбивка земляного полотна перед началом работ заключается в том, что необходимо найти на местности точку пересечения откоса насыпи или выемки с поверхностью земли (т. C_1 , C_2 , и поставить здесь откосник.

В практике встречаются в основном два случая разбивки земляного полотна: местность ровная или поперечный уклон местности менее $1 : 10$; местность имеет однообразный уклон. Уклоны в этих случаях задаются соотношением: $1:m$ для откосов выемки или насыпи; $1:n$ - для поперечного уклона местности. Здесь m и n — заложение откосов земляного полотна или поверхности земли. Уклоны откосов земляного полотна установлены специальными нормами. Рассмотрим первый случай разбивки на ровной местности. Разбить на местности насыпь и выемку, если рабочие высоты насыпи - $p_n = 4$ м, выемки - $p_v = 5$ м. Поверхность земли ровная. Уклон откосов $1 : 1,5$. Определяем расстояние L от оси пути до подошвы насыпи или до бровки выемки (т. C_1, C_2).

Как следует из типовых поперечников насыпи и выемки, в этом случае $L_1 = L_2 = 0,5B + p \cdot m$

(м). Однако если насыпь, то $B = b$ — ширина основной площадки земляного полотна, которая устанавливается в специальных нормах.



Поперечный профиль земляного полотна на ровной местности:

a — насыпи; *б* — выемки

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. Как разбить на местности линию с нулевым уклоном?
2. Как разбить границы бровок насыпей?
3. В каком порядке производят геодезические разбивки границ откосов выемки?
9. По каким формулам определяют объемы выполненных работ при отсыпке насыпи и разработке выемки при геодезическом контроле за возведением земляного полотна?
10. Как разбить оси малых искусственных сооружений?
11. Какие работы выполняют при геодезическом контроле при возведении малых искусственных сооружений?
12. Что входит в состав геодезических работ при эксплуатации железнодорожного пути?
13. Какие работы выполняют при нивелировании существующего железнодорожного пути?
14. Как разбить и прониивелировать поперечник существующего железнодорожного пути?
15. Что входит в состав геодезических съемок железнодорожных станций?

Самостоятельное занятие 8 Нивелирование поверхности и вертикальная планировка площадки

Содержание Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы.

Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и

определению профессионально значимых задач. Подготовка рефератов, презентаций докладов

Цель занятия: изучить способы нивелирования поверхности, сущность способа нивелирования по квадратам

Указания по изучению темы

При изучении данного раздела прежде всего следует уяснить, для чего нивелируют поверхность, а также порядок выполнения полевых работ при нивелировании поверхности. Нужно также усвоить порядок: - определения проектной отметки площадки из условия нулевого баланса земляных работ; - определения рабочих отметок; - методику построения картограммы земляных работ; - подсчета объема работ при планировке площадки. Для закрепления материала выполнить соответствующее практическое задание.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. В чем заключается вертикальная планировка площадей?
2. С какой целью производится вертикальная планировка?
3. Чем отличается способ вертикальной планировки с соблюдением условия нулевого баланса земляных работ?
4. Какие исходные данные задаются при проектировании наклонной площадки?
5. По какой формуле вычисляют проектные отметки вершин квадратов при проектировании наклонной площадки?
6. Что называется рабочей отметкой точки, и по какой формуле она вычисляется?
7. Что называется картограммой земляных работ и как она составляется?
8. Какие квадраты на картограмме называются однородными и неоднородными?
9. Что называется линией нулевых работ и как она проводится на картограмме?
10. По какой формуле вычисляют объем земляных работ в однородных квадратах?
11. Как вычисляют объемы земляных работ в неоднородных квадратах?
12. Что значит «свести баланс земляных работ», каков допускается дебаланс?

Самостоятельное занятие 9

Содержание Проработка конспекта, подготовка к практическим работам. Решение задач по определению пикетажа, построению плана разбивки кривой. Оформление отчета по работам № 4,5

Цель занятия: научить определять основные элементы кривых и пикетажное значение главных точек кривой.

Указания по изучению темы

Изучить основные элементы круговых кривых, правила расчета по определению пикетажных значений главных точек кривой. План железной дороги состоит из двух элементов – прямой и кривой. Прямая сопрягается с кривой с помощью переходной кривой. Для проектирования кривой и ее разбивки на местности необходимо знать угол поворота кривой и ее радиус. Угол поворота измеряется теодолитом в поле, а радиус назначается в зависимости от топографических условий, в соответствии с нормами проектирования железных дорог. По таблицам элементы кривых определяются следующим образом: находят таблицу для заданного радиуса; в левой крайней графе находят градус угла поворота; далее находят минуты угла поворота. При проектировании круговых кривых с переходными кривыми определяются суммированные элементы кривой. Эти величины определяются, как правило, по таблицам в зависимости от длины переходной кривой.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

Что такое круговая кривая и для чего она устраивается на трассе?

2. Как называются основные элементы кривой и как они определяются?
3. Какие точки кривой называются главными и как находят их пикетажное значение?
4. Как находят положение главных точек кривой на местности?
5. Для чего выполняется детальная разбивка кривой?
6. Как выполняют детальную разбивку кривой способом прямоугольных координат от тангенсов?
7. Как выполняют детальную разбивку кривой способом углов и хорд?
8. Как производят вынос пикетов на кривую?

Самостоятельное занятие 10

Содержание Подготовка к практическому занятию, проработка конспектов занятий, методика обработки журнала нивелирования. Оформление отчета по практической

Цель занятия: Научиться обрабатывать журнал нивелирования трассы, производить контроль нивелирования

Указания по изучению темы

Изучая материал раздела, усвоить цель нивелирования трассы, подготовительные работы, порядок нивелирования и заполнения журнала, его обработку, контроль работы.

Нужно разобраться: - с порядком построения профиля трассы; - нанесением на него проектной линии; - подсчетом рабочих отметок.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

- 1 Назначение нивелирования трассы.
- 2 Подготовительные работы к нивелированию трассы.
- 3 Порядок нивелирования трассы.
- 4 Порядок заполнения журнала нивелирования трассы.
- 5 Порядок построения профиля. 6 Проектные отметки, рабочие отметки, точки нулевых работ профиля.
- 7 Уклон линии профиля.

Самостоятельное занятие 11

Содержание Подготовка к практическому занятию, проработка конспектов занятий, изучение требований к построению и оформлению продольного профиля Оформление отчета по практической

Цель занятия: научить строить и оформлять продольный профиль по трассе

Указания по изучению темы

Итоговая задача обработки материалов нивелирования – определение высоты связующих и промежуточных точек. По высотам точек строятся и вычерчиваются продольный и поперечный профили земли по трассе, которые, в свою очередь, являются основой для проектирования железной дороги.

Полевые измерения (отсчеты по рейке) записываются в полевой журнал нивелирования, в котором и производятся все необходимые вычисления.

Построение продольного профиля производится на основании журнала нивелирования и пикетажного журнала. Все необходимые полевые данные записываются в специальные графы типовой сетки продольного профиля.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

Задание 1

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

Варианты ответов:

- 2106мм;
- 2108мм;
- 2107мм;

2109мм;

2105мм.

Задание 2

При геометрическом нивелировании высота последующей точки равна:

Варианты ответов:

- 1 высоте прибора минус отсчет по рейке;
- 2 отсчету по задней рейке минус отсчет по передней рейке;
- 3 отсчет по передней рейке плюс отсчет по задней рейке;
- 4 высоте предыдущей точки плюс превышение между ними;
- 5 горизонту прибора минус отсчет по рейке, установленной на этой точке

Задание 3

Высота прибора – 1430мм, отсчеты по рейкам: $B_1=2575\text{мм}$, $B_2=1735\text{мм}$, $B_3=0845\text{мм}$, $B_4=1115\text{мм}$. Высота репера $H_p=83,300$

1. Определить превышения, определенные нивелированием:
2. Определить высоту точек

Самостоятельное занятие 12

Содержание Подготовка к практическому занятию, проработка конспектов занятий, Решение задач по обработке материалов нивелирования поверхности, построении плана земляных масс Оформление отчета по практической

Цель занятия: научить обрабатывать материалы нивелирования поверхности по квадратам, строить план в горизонталях Оформление отчета по работе

Указания по изучению темы

Нивелирование поверхности производят для детального изображения рельефа местности на строительных площадках, промплощадках предприятий, для проектирования осушительных и оросительных систем, планировки полей и т. д.; его результаты могут быть использованы для создания ЦММ. В зависимости от характера рельефа и ситуации местности, требуемой точности, а также от площади нивелируемой поверхности применяют различные способы нивелирования: параллельных линий, магистралей с поперечниками, по квадратам и т. д. Изучить способы нивелирования, сущность способа нивелирования по квадратам, обработку полевого материала нивелирования, правила построения плана

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. С какой целью выполняется нивелирование поверхности
2. Назовите основные способы нивелирования поверхности
3. Как вычисляются отметки вершин квадратов

Самостоятельное занятие 13

Содержание Подготовка к практическому занятию, проработка конспектов занятий, изучение требований к построению и оформлению продольного и поперечного профилей существующего пути. Оформление отчета по практической

Цель занятия: изучить правила построения и оформления продольного и поперечного профилей существующего пути

Указания по изучению темы

При нивелировании существующего пути проводят разбивку пикетажа по ходу возрастания километров. Начальная точка исчисления пикетов задается руководителем практики. Пикеты разбивают через каждые 100 м с помощью мерной ленты, их обозначают с внутренней стороны на шейке левого по ходу рельса белой краской. При повороте трассы вправо одновременно пикеты обозначают на шейке правого рельса и наносят метки для установки нивелирной рейки. Для детальной съемки кривой метки наносят через каждые 20 м. Одновременно ведут пикетажный журнал с занесением в него ситуации местности с шириной полосы в обе стороны 50 м. Здесь конкретно показывают элементы земляного полотна, характерные элементы рельефа, дороги, границы угодий, а также водостоки и прочие сооружения. Нивелирование трассы проводится по головке рельсов.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

Задание 1

Границу смежных элементов профиля называют:

Варианты ответов:

- 1 переломом профиля
- 2 крутизной профиля
- 3 длиной профиля

Задание 2

Проектные отметки продольного профиля вычисляют:

Варианты ответов:

- 1 по проектным уклонам и расстояниям
- 2 по отметкам земли и расстояниям

3 по проектным уклонам и отметкам земли

Задание 3

За проектную линию принимают:

Варианты ответов:

1 проектную головку рельса (ПГР)

2 расчетную головку рельса (РГР)

3 существующую головку рельса (СГР)

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК 02.02. Изыскания и проектирование железных дорог

Самостоятельное занятие 1 Тяговые расчеты в проектировании железных дорог Силы, действующие на поезд. Расчет массы состава и длины поезда. Определение тормозного пути и допустимой скорости на уклоне. Определение скорости движения и времени хода поезда.

Содержание Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Решение задач по определению массы состава и длины поезда., определение скорости движения и времени хода.

Цель занятия: изучить силы, действующие на поезд, научиться решать основные задачи тяговых расчетов

Указания по изучению темы

В тяговых расчетах рассматриваются только те слагаемые внешних сил, приложенных к поезду, которые направлены вдоль линии движения поезда, так как именно они влияют на поступательное движение поезда по рельсовой колее. Полные силы – это силы, приложенные ко всему поезду. Удельные силы – приходятся на единицу веса поезда. Различают основное и дополнительное сопротивления движению. Под основным подразумевают сопротивление при движении по прямому горизонтальному участку пути. Оно обусловлено трением шеек осей в подшипниках, трением качения и трением скольжения по рельсам и ударам в стыках, а также сопротивлением воздушной среды. Дополнительные сопротивления (сверх основного) возникают при движении поезда на уклонах и в кривых участках пути.

При самостоятельном изучении учебника и обобщении лекционного материала необходимо изучить силы, действующие на поезд, взаимодействие этих сил, обуславливающих характер движения поезда, научиться решать задачи по данным тяговых расчетов. (1), глава 2, стр.32-43

Рекомендации по составлению конспектов

- 1) Необходимо записать тему лекции.
- 2) Раскрыть структуру и предметное содержание темы.
- 3) Затем рекомендуется составить список ключевых терминов изучаемой темы.

- 4) Последовательно схематически изобразить основные положения рассматриваемых вопросов: схемы, графики, таблицы.
- 5) Расшифровать основные ключевые понятия, термины, теории.
- 6) Составить вопросы, тестовые задания по материалам темы для проверки усвоения нового материала.
- 7) Необходимо записывать кратко, самое главное, используя технические обозначения.
- 8) Ввести свое обозначение для важных моментов темы, выделяя например классификации знаком «·» или «*»;
- 9) Записывать так, чтобы конспект при необходимости можно было дополнить, скорректировать.

Рекомендации по составлению презентаций:

При разработке презентаций рекомендуется:

- 1) количество слайдов по теме должно быть не менее 10;
- 2) на титульном слайде указывается название учебного учреждения, тема, фамилии разработчиков;
- 3) не рекомендуется загромождать слайд текстом, необходимо выносить на слайд только самое основное;
- 4) необходимо выдерживать сочетание цветов фона и шрифта текста;
- 5) стиль фона не рекомендуется менять на каждом слайде
- 6) Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации
- 7) Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде
- 8) последним слайдом урока-презентации должен быть список литературы.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. Расскажите, какие силы действуют на поезд и какое влияние они оказывают на условия движения поезда.
2. Определите основное удельное сопротивление состава при наличии в нем двух-, четырех-, шестиосных вагонов.
3. Расскажите, как определяются дополнительные сопротивления движения поезда.
4. Выведите уравнение движения поезда и преобразуйте его для различных случаев движения.
5. Расскажите, как определяется вес состава при наличии затяжных подъемов на железной дороге и отсутствии их.
6. Расскажите, как рассчитать расход электрической энергии электровозом.

Самостоятельное занятие 2 Камеральное трассирование железнодорожных линий

Содержание Составление и изучение конспектов занятий Подготовка презентаций, докладов по теме Трассирование ж/д линий в различных топографических условиях, трассирование на участках напряженного и вольного ходов

Цель занятия: изучить виды ходов трассы. Принципы трассирования в различных топографических условиях

Указания по изучению темы

При трассировании железных дорог следует произвести анализ факторов, определяющих выбор направления проектируемых железных дорог. Рассмотреть современные методы оценки вариантов направления проектируемых линий во взаимосвязи с выбором основных параметров проектирования, особенности трассирования железных дорог в различных топографических, геологических и других физико-географических условиях. А также ознакомиться с современными методами поиска оптимальной трассы железных дорог.

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

- 1.Перечислите факторы, влияющие на выбор направления железной дороги.
- 2.Перечислите ходы трассы, применяемые при трассировании и каковы их особенности.
- 3.Назовите способы, применяемые для развития трассы на напряженных ходах.
- 4.Вычертите их от руки и укажите сферу их применения.

Самостоятельное занятие 3 Подготовка к практическому занятию

Содержание Подготовка к практическому занятиям проработка конспектов занятий, работа с картой по определению среднего естественного уклона по принятому направлению
Оформление отчета по практическим № 2,3

Цель занятия: научиться производить анализ топографических условий по карте в горизонталях, определять средней естественный уклон по принятому направлению

Указания по изучению темы

Особое внимание необходимо обратить на выявление принципиальных различий между картой и планом, уяснение понятия "точность масштаба", различий между масштабными и немасштабными условными знаками, понимание сущности способа

изображения рельефа горизонталями, а также на типы задач, решаемых по топографическому плану и карте, и методику их решения. Для приобретения навыков решения задач по топографическому плану предусмотрена лабораторная работа. Полное и сознательное выполнение индивидуального задания на лабораторную работу необходимое условие грамотного использования топографических планов и карт в качестве топоосновы при проектировании инженерных сооружений, при решении многих специальных задач. При наличии индивидуального задания и методических указаний по его выполнению работа может быть выполнена самостоятельно. Особое внимание надо обратить на решение задач по топографической карте, плану с горизонталями, в частности, по определению уклонов, учитывая, что величина уклона может быть выражена в тысячных, процентах, промиллях, например $i = 0,013 = 1,3\% = 13\text{‰}$

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

Самостоятельное занятие 4 Нормативная база и стадии проектирования железных дорог

Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Изучение нормативных документов

Содержание Подготовка к практической. Решение задач на планах с горизонталями: определение высот, превышений, уклонов, построение профиля. Оформление отчетов по практической

Цель занятия: решать задачи по планам в горизонталях

Указания по изучению темы

Особое внимание необходимо обратить на выявление принципиальных различий между картой и планом, уяснение понятия "точность масштаба", различий между масштабными и внес масштабными условными знаками, понимание сущности способа изображения рельефа горизонталями, а также на типы задач, решаемых по топографическому плану и карте, и методику их решения. Для приобретения навыков решения задач по топографическому плану предусмотрена лабораторная работа. Полное и сознательное выполнение индивидуального задания на лабораторную работу необходимое условие грамотного использования топографических планов и карт в качестве топоосновы при проектировании инженерных сооружений, при решении многих специальных задач. При наличии индивидуального задания и методических указаний по его выполнению работа

может быть выполнена самостоятельно. Особое внимание надо обратить на решение задач по топографической карте, плану с горизонталями, в частности, по определению уклонов, учитывая, что величина уклона может быть выражена в тысячных, процентах, промиллях, например $i = 0,013 = 1,3\% = 13\text{‰}$

Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. Что называют высотой сечения рельефа и заложением? Как определить отметку точки, лежащей между горизонталями?
2. Что такое уклон, и по какой формуле он определяется? Как его выразить в процентах и в промиллях? Как построить график заложений для уклонов и как провести на плане или карте линию заданного уклона?
3. Рассчитайте величину заложения, соответствующую заданному уклону, величина которого (в тысячных) численно равна двум последним цифрам учебного шифра студента, если масштаб плана 1: 2000, а высота сечения рельефа 1 м.
4. Как построить профиль линии местности по карте (плану)?
5. Как измерить на карте дирекционный угол и перейти от него к магнитному азимуту?
6. Какие способы применяют для определения площадей на планах и картах и какова их точность?
7. Что называют водосборной площадью и как на топографическом плане или карте определяют ее границу?

Примерные задачи по теме :

Задание 1. Определение высоты сечения горизонталей.

Задача решается, исходя из условия, что поверхность Земли пересекают горизонтальными плоскостями через равные расстояния по высоте. Кроме того, горизонтالي, кратные 5 (10 или 20) сечениям, подписываются. Сечение горизонталей можно определить по формуле: $h_{\text{сеч}} = (H_{100,0} - H_{75,0})/n$, где n – число сечений. Определить высоту сечений горизонталей на плане с горизонталями, который предоставляется студентам индивидуально по вариантам.

Задание 2. Определение отметок точек.

Решение этой задачи опирается на положение о том, что все точки, лежащие на горизонтали, имеют равные отметки. Например, отметки точек 1 и 2 равны: $H_1 = 100,0$ м; $H_2 = 100,0$ м; а отметка точки 3 – $H_3 = 75,0$ м.

Определить отметку точки 4 на плане с горизонталями, который предоставляется студентам индивидуально по вариантам.

Самостоятельное занятие 5 Элементы плана линии. Круговые и переходные кривые, смежные кривые.

Составление и изучение конспектов занятий. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка презентаций, рефератов **на тему Нормативные требования к проектированию плана трассы**