

**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  
\_\_\_\_\_ Полевой А.В.  
«30» июня 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.09. СТАНЦИИ И УЗЛЫ**

*для специальности*

**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)**

Квалификация – **Техник**  
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга  
2021

Рассмотрено на заседании ЦК

специальности 23.02.01 Организация перевозок и  
управление на транспорте (по видам)

протокол № 11 от «28» июня 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_/Рундель О.А./

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП.09. Станции и узлы.

**Разработчик ФОС:**

Столярова С.В., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

***Рецензент:***

Рундель О.А., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Мурашкин Д.Ю., ревизор движения отдела безопасности и охраны труда Московско-Смоленского центра организации работы железнодорожных станций – структурного подразделения Московской дирекции управления движением – структурного подразделения Центральной дирекции управления движением – филиала ОАО «РЖД»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>24</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>38</b>

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.09. Станции и узлы обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

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

<b>Объекты контроля и оценки</b>	<b>Объекты контроля и оценки</b>
<b>У1</b>	различать виды отдельных пунктов
<b>У2</b>	проектировать схемы станций
<b>У3</b>	рассчитывать основные виды устройств на станциях
<b>З1</b>	материально-техническую базу основных видов отдельных пунктов
<b>З2</b>	основные характеристики и принципы работы железнодорожных станций и узлов
<b>ОК 01</b>	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
<b>ОК 02</b>	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
<b>ОК 03</b>	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
<b>ОК 04</b>	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
<b>ОК 05</b>	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
<b>ОК 06</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
<b>ОК 07</b>	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
<b>ОК 08</b>	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
<b>ОК 09</b>	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
<b>ПК 1.1</b>	Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий

	управления перевозками
<b>ПК 2.1</b>	Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.

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	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Умения:</b>		
У 1. различать виды раздельных пунктов	- вычерчивание парков различных видов; - расстановка предельных столбиков и сигналов на схемах станций; - производство нумерации путей, стрелочных переводов, обозначение сигналов; - определение полной и полезной длины путей	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие.</i>
У 2. проектировать схемы станций	- определение расстояний от центров стрелочных переводов до предельных столбиков и сигналов; - производство проектирования раздельных пунктов; - вычерчивание схем раздельных пунктов и узлов; - выбор оптимальных вариантов расположения станционных устройств	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие.</i>
У3. рассчитывать основные виды устройств на станциях	- применение методов расчета пропускной способности станционных устройств; - применение методов расчета перерабатывающей способности станционных устройств.	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие.</i> - <i>экзамен.</i>
<b>Знания:</b>		
З 1. материально-техническую базу основных видов раздельных пунктов	- определение, назначение и классификация различных видов раздельных пунктов;	- <i>устный опрос;</i> - <i>письменный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i> - <i>экзамен.</i>
З 2. основные характеристики и принципы работы железнодорожных станций и узлов.	- основные виды устройств и нормы их проектирования; - основные виды операций на раздельных пунктах; - стадии и порядок проектирования сооружений и устройств на станциях и перегонах;	- <i>устный опрос;</i> - <i>письменный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i> - <i>экзамен.</i>

<b>Общие компетенции:</b>		
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	изложение сущности перспективных технических новшеств	- <i>устный опрос;</i> - <i>письменный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>контрольная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i> - <i>экзамен.</i>
ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач	
ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	
ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	
ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
ОК 06. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	проявление ответственности за работу команды, подчиненных, результат выполнения заданий	

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня	
ОК 09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	проявление интереса к инновациям в профессиональной области	
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК 1.1 Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками	точность и правильность оформления технологической документации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- контрольная работа;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
ПК 2.1. Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.	результативность информационного поиска; определение количественных и качественных показателей работы железнодорожного транспорта	



### 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СПО по дисциплине ОП.09. Станции и узлы, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

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
<b>Раздел 1. Путь и путевое хозяйство</b> Тема 1.1. Трасса, план и профиль пути.	Устный опрос Практическое занятие №1	У1; У2; У3; З1; З2; ОК-1-9, ПК 1.1, ПК 2.1.	<i>Экзамен</i>	У1; У2; У3; З1; З2; ОК-1-9, ПК 1.1, ПК 2.1
Тема 1.2. Земляное полотно.	Устный опрос Практическое занятие №2	У1; У2; У3; З1; З2; ОК-1-9, ПК 1.1, ПК 2.1		
Тема 1.3. Искусственные сооружения.	Устный опрос	У1; У2; У3; З1; З2; ОК-1-9, ПК 1.1, ПК 2.1		
Тема 1.4. Верхнее строение пути.	Устный опрос	У1; У2; У3; З1; З2; ОК-1-9, ПК 1.1, ПК 2.1		
Тема 1.5. Устройство и содержание рельсовой колеи.	Устный опрос	У1; У2; У3; З1; З2; ОК-1-9, ПК 1.1, ПК 2.1		
Тема 1.6. Стрелочные переводы.	Устный опрос Практическое занятие №3	У1; У2; У3; З1; З2; ОК-1-9, ПК 1.1		

		ПК 2.1		
Тема 1.7.Переезды, путевые заграждения, путевые знаки и путевые здания.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 1.8. Содержание и ремонт железнодорожного пути, ресурсосберегающие технологии.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
<b>Раздел 2. Общие требования к проектированию станций.</b> Тема 2.1. Изыскания и проектирование железных дорог.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 2.2. Габариты и междупутья.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 2.3. Соединения и пересечения путей.	Устный опрос Практическое занятие №4	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 2.4.Станционные пути	Устный опрос Практическое занятие №5	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 2.5.Парки путей и горловины станций.	Устный опрос Контрольная работа	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
<b>Раздел 3. Промежуточные отдельные пункты.</b> Тема 3.1. Посты,	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		

разъезды и обгонные пункты.				
Тема 3.2. Промежуточные станции.	Устный опрос Письменный опрос Практическое занятие №6 Практическое занятие №7 Практическое занятие №8 Практическое занятие №9 Экзамен	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Раздел 4. Участковые станции. Тема 4.1. Назначение, работа и комплекс устройств.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 4.2. Схемы участковых станций.	Устный опрос Практическое занятие №10	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
<b>Раздел 5. Сортировочные станции.</b> Тема 5.1. Назначение, классификация, работа, размещение на сети и схемы сортировочных станций.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 5.2. Сортировочные устройства.	Устный опрос Практическое занятие №11	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1	<i>Экзамен</i>	
Тема 5.3. Проектирование сортировочных станций и их развитие.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
<b>Раздел 6. Пассажирские и технические станции.</b>	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1		

Тема 6.1. Назначение пассажирских станций.		ПК 2.1		
Тема 6.2. Технические пассажирские станции.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
<b>Раздел 7. Грузовые станции.</b> Тема 7.1. Неспециализированные грузовые станции.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 7.2. Специализированные грузовые станции.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
<b>Раздел 8. Пропускная и перерабатывающая способность.</b> Тема 8.1. Пропускная и перерабатывающая способность станций.	Устный опрос Практическое занятие №12	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
<b>Раздел 9. Железнодорожные узлы.</b> Тема 9.1. Назначение и классификация железнодорожных узлов.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 9.2. Схемы железнодорожных узлов.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		
Тема 9.3. Развязки, соединительные пути и обходы.	Устный опрос	У1; У2; У3; 31; 32; ОК-1-9, ПК 1.1 ПК 2.1		

### 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 30 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: *конспект лекций, раздаточный материал.*

##### 2. Вопросы

Раздел/Тема	Вопросы
Раздел 1. Путь и путевое хозяйство Тема 1.1. Трасса, план и профиль пути.	1. Расскажите о расположении железнодорожной линии в плане. 2. Расскажите о расположении железнодорожной линии в профиле.
Тема 1.2. Земляное полотно.	1. Дайте определение понятию земляное полотно. 2. Дайте определение понятию насыпь. 3. Дайте определение понятию полувыемка. 4. Дайте определение понятию балластный слой. 5. Перечислите болезни земляного полотна.
Тема 1.3. Искусственные сооружения	1. Что обеспечивают искусственные сооружения? 2. Мост это... 3. Преимущества каменных мостов.
Тема 1.4. Верхнее строение пути.	1. Расскажите об устройстве рельсовой колеи в кривых и прямых участках пути. 2. Расскажите о назначении шпал. Перечислите достоинства и недостатки железобетонных шпал. 3. Дайте определение верхнему строению пути, перечислите его основные элементы.
Тема 1.5. Устройство и содержание рельсовой колеи.	1. Перечислите виды промежуточных скреплений, расскажите подробно о каждом. 2. Дайте определение угону пути.
Тема 1.6. Стрелочные переводы.	1. Расскажите о стрелочных переводах: определение, типы, назначение, составные части. 2. Расскажите о марке крестовины: дайте определение, перечислите виды. 3. Геометрические элементы стрелочных переводов.
Тема 1.7. Переезды, путевые заграждения, путевые знаки и путевые здания.	1. Назначение переездов. 2. Классификация переездов. 3. Путевые заграждения и сигнальные знаки.
Тема 1.8. Содержание и ремонт железнодорожного пути, ресурсосберегающие технологии	1. Что относится к задачам содержания железнодорожного пути? 2. Классификация путевых работ. 3. Путевые машины, применяемые при ремонте пути.

Раздел 2. Общие требования к проектированию станций. Тема 2.1. Изыскания и проектирование железных дорог.	1. Приведите стадии проектирования. 2. Экологические требования к проектам железных дорог.
Тема 2.2. Габариты и междупутья.	1. Дайте определение габариту подвижного состава. 2. Дайте определение междупутью. Перечислите ширину междупутий на перегонах и станциях. 3. Дайте определение габариту приближения строений.
Тема 2.3. Соединения и пересечения путей.	1. Дайте определение конечному соединению 2. Дайте определение съездам 3. Дайте определение стрелочным улицам, перечислите их виды.
Тема 2.4. Станционные пути	1. Дайте определение полезной длине пути. 2. Дайте классификацию станционных путей. 3. Расскажите о расположении станционных путей в плане и профиле. 4. Предельные столбики и места их установки. 5. Дайте определение входных сигналов, приведите правила расстановки. 6. Дайте определение выходных сигналов, приведите правила расстановки.
Тема 2.5. Парки путей и горловины станций.	1. Дайте определение паркам. 2. Приведите классификацию парков. 3. Нумерация путей. 4. Нумерация стрелочных переводов.
Раздел 3. Промежуточные раздельные пункты. Тема 3.1. Посты, разъезды и обгонные пункты.	1. Дайте определение обгонных пунктов. 2. Перечислите операции, выполняющиеся на обгонных пунктах. 3. Дайте определение разъездам, перечислите основные операции, выполняющиеся на разъездах.
Тема 3.2. Промежуточные станции.	1. Расскажите о назначении промежуточных станций. 2. Перечислите виды промежуточных станций. 3. Дайте сравнительную характеристику схем промежуточных станций. 4. Перечислите виды грузовых устройств на промежуточных станциях.
Раздел 4. Участковые станции. Тема 4.1. Назначение, работа и комплекс устройств.	1. Опишите назначение участковых станций. 2. Дайте классификацию участковых станций. 3. Перечислите виды грузовых устройств на участковых станциях.
Тема 4.2. Схемы участковых станций.	1. Приведите основные схемы участковых станций на однопутных линиях. 2. Работа участковой станции обеспечивается... 3. Расскажите о технологии работы с поездами на участковых станциях.
Раздел 5. Сортировочные станции. Тема 5.1. Назначение, классификация, работа, размещение на сети и схемы сортировочных станций.	1. Назначение сортировочных станций. 2. Приведите классификацию сортировочных станций. 3. Расскажите о расположении главных путей на сортировочных станциях.

Тема 5.2. Сортировочные устройства.	1.Перечислите тормозные средства, применяемые на сортировочных горках. 2.Расскажите об устройстве сортировочной горки.
Тема 5.3. Проектирование сортировочных станций и их развитие.	1.Расскажите о примыкании подъездных путей к сортировочным станциям.
Раздел 6. Пассажирские и технические станции. Тема 6.1. Назначение пассажирских станций.	1.Что включает в себя пассажирский комплекс? 2.Назначение пассажирских станций. 3.Классификация пассажирских станций. 4.Расскажите о назначении зонных станций, перечислите основные операции, выполняемые на них.
Тема 6.2. Технические пассажирские станции.	1.Расскажите о взаимном расположении пассажирских и технических станций. 2.Расскажите о назначении и устройстве пассажирских технических станций, организации их работы.
Раздел 7. Грузовые станции. Тема 7.1. Неспециализированные грузовые станции.	1.Назначение грузовых станций? 2.Классификация грузовых станций. 3.Расскажите о грузовых станциях общего пользования.
Тема 7.2. Специализированные грузовые станции.	1.Назначение специализированных грузовых станций. 2.Расскажите о перегрузочных грузовых станциях. 3. Расскажите о пограничных станциях
Раздел 8. Пропускная и перерабатывающая способность. Тема 8.1. Пропускная и перерабатывающая способность станций.	1.Расскажите о перерабатывающей способности. 2.Приведите методы расчета пропускной и перерабатывающей способности.
Раздел 9. Железнодорожные узлы. Тема 9.1. Назначение и классификация железнодорожных узлов.	1.Назначение железнодорожных узлов. 2.Классификация железнодорожных узлов. 3.Приведите основные типы узлов.
Тема 9.2. Схемы железнодорожных узлов.	1.Расскажите о железнодорожных узлах кольцевого типа. 2.Расскажите о железнодорожных узлах радиального типа. 3.Размещение станционных и основных устройств в узле.
Тема 9.3. Развязки, соединительные пути и обходы	1.Приведите основные требования ко всем пересечениям маршрутов в одном уровне.

### 3. 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.

## ПИСЬМЕННЫЙ ОПРОС

### 1. Описание

Письменный 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 30 минут.

### 2. Варианты заданий

Раздел/Тема	Задания
<b>Раздел 3. Промежуточные раздельные пункты. Тема 3.2. Промежуточные станции.</b>	Вариант – 1 1. Вычертите схему промежуточной станции поперечного типа на однопутной линии. Грузовые устройства находятся справа по ходу движения нечетных поездов. 2. Опишите технологию обработки сборного поезда, если группа из 9 вагонов в адрес станции находится в голове поезда. На погрузо-выгрузочном пути станции к прицепке вагонов нет. Вариант – 2 1. Вычертите схему промежуточной станции полупродольного типа на однопутной линии. Грузовые устройства находятся слева по ходу движения четных поездов. 2. Опишите технологию обработки сборного поезда, если группа из 12 вагонов в адрес станции находится в голове поезда. На погрузо-выгрузочном пути станции к прицепке вагонов нет. Вариант – 3 1. Вычертите схему промежуточной станции продольного типа на двухпутной линии. Грузовые устройства находятся слева по ходу движения четных поездов. 2. Привидите классификацию промежуточных станций.

### 3. Критерии оценки письменных ответов

**«5» «отлично»** - в 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 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, допущены существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

### **1. Описание**

Внеаудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине 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 118 часов.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: основная и дополнительная учебная литература (согласно рабочей программе), конспект лекций.

### **2. Вопросы для самостоятельного изучения**

1. Изучить виды геодезических работ и инструментов. Иметь представление о полевых и камеральных геодезических работах. Подготовить сообщение о приборах, применяемых для измерения расстояния; о назначении теодолитов и нивелиров.

2. Подготовить сообщение по вопросам: Назначение, применение и виды водоотводных устройств; Характеристика и назначение полосы отвода.
3. Подготовить сообщение по вопросам: Классификация креплений; Понятие термина «угол пути», виды противоугонов и их отличия.
4. Вычертить в конспекте схему стрелочного перевода.
5. Вычертить схемы разъездов для безостановочного скрещения поездов, описать организацию работы.
6. Описать порядок переустройства промежуточных станций.
7. Подготовить сообщение на тему: “Размещение участковых станций на сети железных дорог”.
8. Подготовить сообщения: «Локомотивное хозяйство участковых станций, размещение на схемах»; «Вагонное хозяйство участковых станций, размещение на схемах»; “Прочие устройства на участковых станциях”.
9. Основные направления развития сортировочных станций.
10. Назначение и характер работы паромных переправ.

### **3. Задания для самостоятельной работы**

1. Проработка специальной и технической литературы.
2. Подготовка рефератов, сообщений.
3. Подготовка к практическому занятию № 1-12.
4. Подготовиться к контрольной работе.

### **4. Формы отчетности результатов самостоятельной работы**

1. Презентация, подготовка докладов.

### **5. 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.

## **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

### **1. Описание**

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

Письменная контрольная работа включает 10 вариантов заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

На выполнение контрольной работы отводится 45 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: основная и дополнительная литература (согласно рабочей программе).

### **2. Варианты заданий**

Контрольная работа по разделам: «Путь и путевое хозяйство», «Общие требования к проектированию пути и станции»

#### **Вариант №1**

1. Вычертите схему промежуточной станции продольного типа на однопутной линии.
2. Приведите классификацию промежуточных станций.

#### **Вариант №2**

1. Вычертите схему промежуточной станции полупродольного типа на однопутной линии.

2. Назовите стандартные полезные длины приемо-отправочных путей для грузового движения.

#### Вариант №3

1. Вычертите схему промежуточной станции поперечного типа на однопутной линии.
2. Технические устройства на промежуточных станциях.

#### Вариант №4

1. Вычертите схему промежуточной станции продольного типа на однопутной линии. Грузовые устройства находятся слева по ходу движения четных поездов.
2. Назовите основные пассажирские устройства на промежуточных станциях.

#### Вариант №5

1. Вычертите схему промежуточной станции полупродольного типа на однопутной линии. Грузовые устройства находятся слева по ходу движения четных поездов.
2. Назовите основное назначение опорных промежуточных станций.

#### Вариант №6

1. Вычертите схему промежуточной станции полупродольного типа на двухпутной линии. Грузовые устройства находятся справа по ходу движения нечетных поездов.
2. Грузовые устройства на промежуточных станциях.

#### Вариант №7

1. Вычертите схему промежуточной станции поперечного типа на двухпутной линии. Грузовые устройства находятся справа по ходу движения нечетных поездов.
2. Назначение промежуточных станций.

#### Вариант №8

1. Вычертите схему промежуточной станции поперечного типа на двухпутной линии.
2. Опишите технологию обработки четного сборного поезда, если группа из 5 вагонов в адрес станции находится в голове поезда. На погрузо-выгрузочном пути станции к прицепке вагонов нет.

### Вариант №9

1. Вычертите схему промежуточной станции поперечного типа на однопутной линии.
2. Назовите основное назначение опорных промежуточных станций.

### Вариант №10

1. Вычертите схему промежуточной станции полупродольного типа на однопутной линии.
2. Опишите технологию обработки четного сборного поезда, если группа из 5 вагонов в адрес станции находится в голове поезда. На погрузо-выгрузочном пути станции к прицепке вагонов нет.

### 3. Критерии оценки контрольной работы

**«5» «отлично»** -глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

**«4» «хорошо»** -обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

**«3» «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

**«2» «неудовлетворительно»** - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

## 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 *Методических указаниях по проведению практических занятий по дисциплине ОП.09. Станции и узлы.*

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 №1 «Расчет и построение продольного профиля пути протяженностью 2500 м»: научиться рассчитывать и строить по заданному плану местности в горизонталях и отметке проектной бровки земляного полотна продольный профиль железнодорожного пути.

На проведение практического занятия №1 отводится 8 часов.

Основная цель практического занятия №2 «Расчет и построение поперечного профиля на станции»: научиться рассчитывать и строить поперечные профили земляного полотна на станциях, закрепить теоретические знания требований СНиП к проектированию станционной площадки.

На проведение практического занятия №2 отводится 8 часов.

Основная цель практического занятия №3 «Определение расстояний между центрами стрелочных переводов. Вычерчивание в масштабе 1:1000 стрелочных переводов при различном взаимном расположении их в горловинах станции»: научиться определять расстояния между центрами стрелочных переводов при их различном взаимном расположении в горловинах станций, а также вычерчивать их в масштабе.

На проведение практического занятия №3 отводится 8 часов.

Основная цель практического занятия №4 «Расчет и вычерчивание в масштабе 1:2000 конечное соединение путей, съездов и стрелочных улиц»: научиться рассчитывать и вычерчивать в масштабе одиночные стрелочные соединения, съезды и стрелочные улицы.

На проведение практического занятия №4 отводится 6 часов.

Основная цель практического занятия №5 «Определение расстояний от центров стрелочных переводов до предельных столбиков и светофоров (по таблицам)»: научиться пользоваться таблицами для определения расстояний от центров стрелочных переводов до предельных столбиков и светофоров (входных и выходных).

На проведение практического занятия №5 отводится 8 часов.

Основная цель практического занятия №6 «Разработка схемы промежуточной станции. Организация работы станции»: научиться по заданной длине станционной площадки и полезной длине путей выбирать тип и схему станции, а также организовывать обработку сборных поездов на станции.

На проведение практического занятия №6 отводится 11 часов.

Основная цель практического занятия №7 «Координирование элементов промежуточной станции»: научиться рассчитывать координаты элементов промежуточной станции.

На проведение практического занятия №7 отводится 11 часов.

Основная цель практического занятия №8 «Вычерчивание промежуточной станции в масштабе 1:2000. Составление ведомостей путей и стрелочных переводов»: научиться вычерчивать схемы отдельных пунктов в масштабе, а также составлять ведомости железнодорожных путей и стрелочных переводов.

На проведение практического занятия №8 отводится 11 часов.

Основная цель практического занятия №9 «Определение объемов работ и сметной стоимости строительства станции»: научиться определять объемы работ по сооружению станции и ее проектную стоимость

На проведение практического занятия №9 отводится 11 часов.

Основная цель практического занятия №10 «Расчет потребного числа приемо-отправочных, вытяжных и сортировочных путей на участковой станции. Разработка немасштабной схемы участковой станции в осях, секционирование горловин»: научиться рассчитывать путевое развитие станции.

На проведение практического занятия №10 отводится 8 часов.

Основная цель практического занятия №11 «Расчет перерабатывающей способности сортировочной горки. Расчет высоты горки и мощности тормозных позиций»: научиться рассчитывать перерабатывающую способность сортировочной горки, высоту сортировочной горки и определять мощность тормозных средств.

На проведение практического занятия №11 отводится 6 часов.

Основная цель практического занятия №12 «Решение задач по определению пропускной и перерабатывающей способности станции»: научиться определять пропускную и перерабатывающую способность станции аналитическим методом.

На проведение практического занятия №12 отводится 4 часа.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: учебник «Железнодорожные станции и узлы», раздаточный материал, калькулятор, миллиметровая бумага формата А3, линейка, карандаш, две ручки с темной и красной пастой.

## 2. Критерии оценки практического занятия

«5» «отлично» -самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, 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 или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

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

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

## 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:

Семестры							
1	2	3	4	5	6	7	8
		Экзамен	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 0,33 астрономического часа, на подготовку – 45 минут (1 акад. час).

**3. План варианта** (соотношение практических задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).





базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

## **6. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена**

1. Расскажите об устройстве рельсовой колеи в кривых и прямых участках пути.
2. Дайте определение полезной длине пути.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при попутной укладке по разные стороны от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/9), междупутье = 5,3.
4. Дайте определение полной длины пути, начертите схемы случаев ограничения.
5. Дайте определение стрелочным улицам, перечислите их виды, начертите схемы.
6. Начертите схему промежуточной станции продольного типа на однопутной линии. Пронумеруйте пути и стрелочные переводы.
7. Расскажите о назначении шпал. Перечислите достоинства и недостатки железобетонных шпал.
8. Расскажите о назначении промежуточных станций. Перечислите виды промежуточных станций.
9. Начертите схему промежуточной станции полупродольного типа на однопутной линии. Пронумеруйте пути и стрелочные переводы.
10. Перечислите виды промежуточных скреплений, расскажите подробно о каждом.
11. Дайте определение обгонных пунктов, перечислите операции, выполняющиеся на них.
12. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при попутной укладке по разные стороны от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/9), междупутье = 6,5.
13. Дайте сравнительную характеристику схем промежуточных станций.
14. Расскажите о стрелочных переводах: определение, типы, назначение, составные части.
15. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при попутной укладке по одну сторону от основного пути (тип рельсов Р75, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/9), междупутье = 6,5.
16. Дайте определение разъездам, перечислите основные операции, выполняющиеся на разъездах. Начертите схему разъезда продольного типа.
17. Расскажите о марке крестовины: дайте определение, перечислите виды.
18. Определите ширину междупутья, в котором уложена высокая платформа шириной 6 метра.

19. Дайте определение междупутью. Перечислите ширину междупутий на перегонах и станциях.
20. Начертите схему пассажирской станции сквозного типа.
21. Определите ширину междупутья, в котором уложена низкая платформа шириной 4 метра.
22. Перечислите виды грузовых устройств на промежуточных станциях.
23. Дайте классификацию станционных путей.
24. Начертите схему конечного соединения, запишите и объясните формулы расчета его элементов
25. Расскажите о примыкании подъездных путей к сортировочным станциям.
26. Перечислите виды грузовых устройств на участковых станциях.
27. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при укладке торцами крестовин (тип рельсов Р75, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/9), междупутье = 7,5.
28. Дайте определение угону пути.
29. Перечислите тормозные средства, применяемые на сортировочных горках.
30. Начертите схему стрелочной улицы на основном пути, обозначьте элементы, запишите формулы расчета основных элементов.
31. Расскажите о перерабатывающей способности.
32. Расскажите об устройстве сортировочной горки. Начертите профиль горки.
33. Начертите схему стрелочной улицы под углом  $\alpha$ , обозначьте элементы, запишите формулы расчета основных элементов.
34. Дайте определение верхнему строению пути, перечислите его основные элементы
35. Расскажите о назначении зонных станций, перечислите основные операции, начертите схему зонной станции.
36. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при укладке торцами крестовин (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/9, стрелочного перевода № 2 – 1/9) Междупутье = 6,5.
37. Перечислите болезни земляного полотна.
38. Перечислите виды пассажирских устройств на участковых станциях.
39. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при встречной укладке по разные стороны от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/9, стрелочного перевода № 2 – 1/9) Междупутье=5,3.
40. Начертите поперечный профиль насыпи, обозначьте основные элементы.
41. Начертите схему односторонней сортировочной станции с комбинированным расположением парков.
42. Определите ширину междупутья, в котором расположена низкая пассажирская платформа шириной 3 метра.

43. Начертите поперечный профиль выемки, обозначьте основные элементы.
44. Начертите схему двухсторонней сортировочной станции с последовательным расположением парков.
45. Определите ширину междупутья, в котором расположена низкая пассажирская платформа шириной 3 метра.
46. Расскажите о выходных сигналах: определение, назначение, способы установки, приведите схемы установки.
47. Дайте определение конечному соединению, напишите формулу расчета.
48. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при укладке торцами крестовин (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/9, стрелочного перевода № 2 – 1/9) Междупутье=5,3.
49. Дайте определение съездам, перечислите виды съездов.
50. Расскажите о поперечном профиле земляного полотна, его виды, приведите схемы.
51. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при укладке торцами крестовин (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/9, стрелочного перевода № 2 – 1/11) Междупутье=6,5.
52. Расскажите о рельсовых стыках: перечислите виды, опишите конструкцию.
53. Начертите схему обгонного пункта поперечного типа, расскажите организацию работы.
54. Начертите стрелочную улицу на основном пути, обозначьте основные элементы, напишите формулы расчета основных элементов.
55. Расскажите о ВСП, его назначение.
56. Начертите схему грузовой станции тупикового типа.
57. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при встречной укладке по одну сторону от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/11) Междупутье=5,3.
58. Дайте определение входных сигналов, начертите схемы установки.
59. Начертите схему участковой станции поперечного типа.
60. Начертите стрелочную улицу под углом  $\alpha$ , обозначьте основные элементы, напишите формулы расчета основных элементов.
61. Расскажите об устройстве бесстыкового пути.
62. Дайте определение габариту подвижного состава, начертите схему, расставьте основные размеры.
63. Определите ширину междупутья, в котором расположена высокая пассажирская платформа шириной 4 метра.
64. Дайте определение габариту приближения строений, начертите схему, расставьте размеры.
65. Расскажите об особенностях устройства земляного полотна на станции.

66. Начертите стрелочную улицу под углом  $\alpha$ , обозначьте основные элементы, напишите формулы расчета основных элементов.
67. Расскажите о расположении железнодорожной линии в плане.
68. Начертите схемы установки входных сигналов.
69. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при попутной укладке по одну сторону от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/11), междупутье = 6,5.
70. Перечислите виды сортировочных устройств на станциях.
71. Начертите схему промежуточной станции полупродольного типа на однопутной линии, пронумеруйте стрелочные переводы и пути.
72. Определите ширину междупутья, в котором расположена низкая пассажирская платформа шириной 4 метра.
73. Дайте классификацию путевых работ, опишите их содержание, периодичность.
74. Перечислите виды поперечных профилей.
75. Начертите схему конечного соединения, запишите и объясните формулы расчета его элементов.
76. Расскажите о расположении железнодорожной линии в профиле.
77. Начертите схему участковой станции продольного типа, опишите организацию работы.
78. Начертите схему обыкновенного съезда, запишите и объясните формулы расчета его элементов.
79. Опишите назначение участковых станций, дайте классификацию участковых станций.
80. Начертите схему железнодорожного узла крестообразного типа.
81. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при попутной укладке по одну сторону от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/9), междупутье = 5,3.
82. Начертите схему железнодорожного узла радиального типа, опишите организацию работы.
83. Расскажите о взаимном расположении пассажирских и технических станций.
84. Начертите стрелочную улицу под углом  $\alpha$ , обозначьте основные элементы, напишите формулы расчета основных элементов.
85. Расскажите о Назначении и устройстве зонных станций, организации их работы.
86. Начертите схему железнодорожного узла кольцевого типа.
87. Начертите схему обыкновенного съезда, запишите и объясните формулы расчета его элементов.
88. Дайте определение паркам. Приведите классификацию парков.
89. Дайте определение балласту, перечислите основные требования к балласту.

90. Расскажите о взаимном расположении стрелочных переводов, приведите основные схемы и формулы расчета.
91. Расскажите о назначении и устройстве пассажирских технических станций, организации их работы.
92. Начертите схему железнодорожного узла радиального типа.
93. Начертите схему обыкновенного съезда, запишите и объясните формулы расчета его элементов.

## **7. Варианты заданий для проведения экзамена**

### **Вариант 1**

1. Расскажите об устройстве рельсовой колеи в кривых и прямых участках пути.
2. Дайте определение стрелочным улицам, перечислите их виды, начертите схемы.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при попутной укладке по разные стороны от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/9), при сжатых условиях и скорости движения поездов до 120 км/час.

### **Вариант 2**

1. Дайте определение полной длины пути, начертите схемы случаев ограничения.
2. Расскажите о назначении шпал. Перечислите достоинства и недостатки железобетонных шпал.
3. Начертите схему промежуточной станции продольного типа на однопутной линии. Пронумеруйте пути и стрелочные переводы.

### **Вариант 3**

1. Расскажите о назначении промежуточных станций. Перечислите виды промежуточных станций.
2. Перечислите тормозные средства, применяемые на сортировочных горках.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при укладке торцами крестовин (тип рельсов Р75, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/9), междупутье 5,3, скорость движения свыше 140 км/час.

### **Вариант 4**

1. Перечислите виды промежуточных скреплений, расскажите подробно о каждом.
2. Дайте определение обгонных пунктов, перечислите операции, выполняющиеся на них.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при попутной укладке по разные стороны от основного пути (тип рельсов Р65,

марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/9), в нормальных условиях при скорости движения свыше 140 км/час.

### **Вариант 5**

1. Дайте сравнительную характеристику схем промежуточных станций.
2. Расскажите о стрелочных переводах: определение, типы, назначение, составные части.
3. Начертите схему участковой станции продольного типа, опишите организацию работы.

### **Вариант 6**

1. Дайте определение разъездам, перечислите основные операции, выполняющиеся на разъездах. Начертите схему разъезда продольного типа.
2. Перечислите виды поперечных профилей.
3. Определите ширину междупутья, в котором уложена высокая платформа шириной 4 метра.

### **Вариант 7**

1. Дайте определение междупутью. Перечислите ширину междупутий на перегонах и станциях.
2. Начертите схему пассажирской станции сквозного типа.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при попутной укладке по одну сторону от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/11), скорость движения до 120 км/час.

### **Вариант 8**

1. Дайте определение входных сигналов, начертите схемы установки.
2. Дайте классификацию станционных путей.
3. Начертите схему конечного соединения, запишите и объясните формулы расчета его элементов.

### **Вариант 9**

1. Начертите схему грузовой станции тупикового типа.
2. Расскажите о выходных сигналах: определение, назначение, способы установки.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при укладке торцами крестовин (тип рельсов Р75, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/9), в нормальных условиях при скорости движения до 120 км/час, междупутье 6,5.

### **Вариант 10**

1. Дайте определение угону пути.

2. Перечислите виды сортировочных горок и тормозные средства, применяемые на сортировочных горках.
3. Начертите схему стрелочной улицы на основном пути, обозначьте элементы, запишите формулы расчета основных элементов.

### **Вариант 11**

1. Расскажите о перерабатывающей способности.
2. Расскажите об устройстве сортировочной горки. Начертите профиль горки.
3. Начертите схему промежуточной станции поперечного типа на двухпутном участке. Пронумеруйте пути и стрелочные переводы.

### **Вариант 12**

1. Дайте определение верхнему строению пути, перечислите его основные элементы.
2. Расскажите о назначении зонных станций, перечислите основные операции, начертите схему зонной станции.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при укладке торцами крестовин (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/9, стрелочного перевода № 2 – 1/9), в сжатых условиях, при скорости движения свыше 140 км/час, междупутья 4,1 м.

### **Вариант 13**

1. Перечислите болезни земляного полотна.
2. Начертите схему участковой станции поперечного типа.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при встречной укладке по разные стороны от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/9, стрелочного перевода № 2 – 1/9), в нормальных условиях, при скорости движения свыше 140 км/час.

### **Вариант 14**

1. Начертите поперечный профиль насыпи, обозначьте основные элементы.
2. Начертите схему односторонней сортировочной станции с комбинированным расположением парков.
3. Определите ширину междупутья, в котором расположена низкая пассажирская платформа шириной 3 метра.

### **Вариант 15**

1. Начертите поперечный профиль выемки, обозначьте основные элементы.
2. Начертите схему двухсторонней сортировочной станции с последовательным расположением парков.
3. Определите ширину междупутья, в котором расположена низкая пассажирская платформа шириной 4 метра.

### **Вариант 16**



1. Расскажите о выходных сигналах: определение, назначение, способы установки.
2. Дайте определение конечному соединению, напишите формулу расчета.
3. Начертите схему промежуточной станции полупродольного типа на однопутной линии. Пронумеруйте пути и стрелочные переводы.

### **Вариант 17**

1. Дайте определение съездам, перечислите виды съездов.
2. Начертите схему участковой станции продольного типа, опишите организацию работы.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при укладке торцами крестовин (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/9, стрелочного перевода № 2 – 1/11), в нормальных условиях при скорости движения свыше 140 км/час.

### **Вариант 18**

1. Расскажите о рельсовых стыках: перечислите виды, опишите конструкцию.
2. Начертите схему обгонного пункта поперечного типа, расскажите организацию работы.
3. Начертите стрелочную улицу на основном пути, обозначьте основные элементы, напишите формулы расчета основных элементов.

### **Вариант 19**

1. Приведите классификацию участковых станций.
2. Начертите схему промежуточной станции продольного типа на двухпутном участке.
3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при встречной укладке по одну сторону от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1 – 1/11, стрелочного перевода № 2 – 1/11), в сжатых условиях, при скорости движения свыше 140 км/час.

### **Вариант 20**

1. Дайте определение входных сигналов, начертите схемы установки.
2. Начертите схему участковой станции поперечного типа.
3. Начертите стрелочную улицу под углом  $\alpha$ , обозначьте основные элементы, напишите формулы расчета основных элементов.

## **8. Эталоны ответов**

### *Экзаменационный билет № 1*

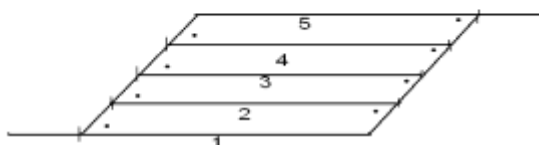
1. Приведите назначение верхнего строения пути, перечислите и охарактеризуйте его элементы.
2. Изобразите парк в форме параллелограмма.

3. Определите расстояние между центрами стрелочных переводов при встречной укладке по одну сторону от основного пути (тип рельсов Р65, марка крестовины стрелочного перевода № 1- 1/9, стрелочного перевода №2 – 1/11).

*Эталон ответа:*

1. Верхнее строение пути — периодически заменяемая часть **железнодорожного пути**, предназначенная для принятия нагрузок от колёс **подвижного состава** и передачи их на **нижнее строение пути**, а также для направления движения колёс по рельсовой **колее**
- Элементы:
- Рельсы — воспринимают нагрузку от подвижного состава и передают её на шпалы;
  - Подрельсовое основание (шпалы, брусья, блоки) — воспринимают нагрузку от рельсов и передают её на балластный слой;
  - Крепления (промежуточные, стыковые);
  - Комплект железнодорожных рельсов, уже соединённых со шпалами, вместе со всеми креплениями, собранные в звенья и уложенные на нижнее строение пути, принято называть рельсошпальной решёткой;
  - Балластный слой — воспринимает нагрузку от шпал и передаёт её на основную площадку;
  - Дополнительные устройства (противоугоны, контррельсы, отбойные брусья и прочее);
  - Песчаная подушка.
2. Парк – это группа путей одинакового назначения, объединенная стрелочными улицами и съездами.

Схема парка в виде параллелограмма:



3. Встречная укладка по одну сторону от основного пути имеет такой вид:



P-65

$$X = a \frac{1}{9} + d + a \frac{1}{11}$$

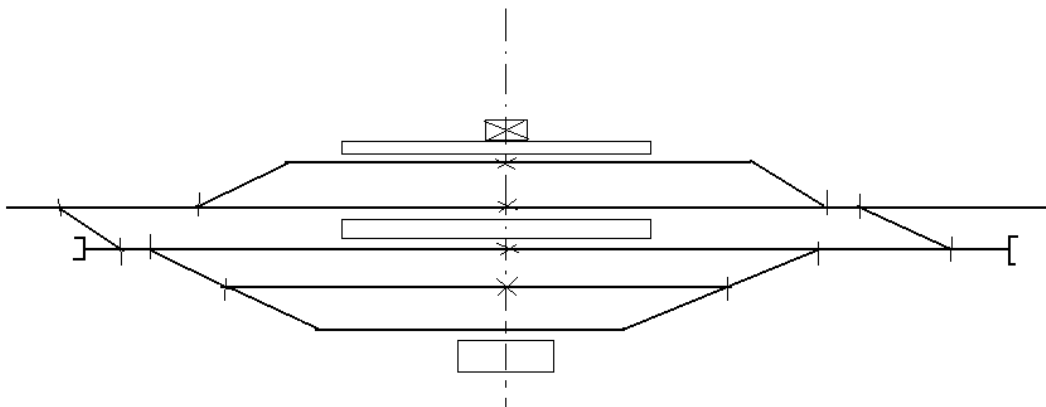
$$X = 15,45 + 12,5 + 14,06 = 42,01 \text{ м.}$$

#### Экзаменационный билет № 2

1. Расскажите о назначении и устройстве зонных станций, организации их работы.
2. Перечислите тормозные средства, применяемые на сортировочных горках.
3. Приведите схему промежуточной станции на однопутной линии с поперечным расположением путей.

#### Эталон ответа:

1. Зонные станции предназначены для обслуживания пригородных пассажиров, оборота и отстоя составов пригородных поездов. Они имеют пути для приема и отправления пригородных поездов, а также пути отстоя пригородных поездов. На зонных станциях кроме главных путей, предусматриваются приемо-отправочные пути двустороннего действия.  
На зонных станциях для приема-отправления в час до 4 пригородных поездов, проектируется 1 зонный путь, более 4 поездов - 2 зонных пути. Зонные станции часто совмещаются с промежуточными и участковыми станциями.
2. На спускной части горки для регулирования скорости движения вагонов применяются следующие тормозные средства:  
На механизированных горках - на двух тормозных позициях применяются замедлители, третьей - тормозные башмаки.  
На автоматизированных горках, на всех трех позициях торможение обеспечивают вагонные замедлители.  
Существуют следующие виды замедлителей: клещевидные типа Т50, клещевидно-весовой замедлитель типа КВ, замедлитель КЗ-3, Пневмогидравлические замедлители ВЗПГ-ВНИИЖТ.
3. Схема промежуточной станции на однопутной линии с поперечным расположением путей:



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

### Основная учебная литература

1. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) : учебное пособие / Н. В. Правдин и др.; под ред. Н. В. Правдина и С. П. Вакуленко. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 649 с. - Текст : электронный // ЭБ "УМЦ ЖДТ" : [сайт]. - URL: <http://umczt.ru/books/40/39305/>
2. Зубков, В. Н. Технология и управление работой станций и узлов: учебное пособие / В. Н. Зубков, Н. Н. Мусиенко. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 416 с. - Текст : электронный // ЭБ "УМЦ ЖДТ" : [сайт]. - URL: <http://umczt.ru/books/40/39300/>

### Дополнительная учебная литература

1. Железнодорожный транспорт: ежемесячный отраслевой журнал.
2. Медведева, И. И. Общий курс железных дорог : учебное пособие / И. И. Медведева. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 206 с. - Текст : электронный // ЭБ "УМЦ ЖДТ" : [сайт]. - URL: <http://umczt.ru/books/40/232063/>

3. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте : учебник : в 2 т. / В. И. Ковалев и др.; под ред. В. И. Ковалева. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. Т. 1: Технология работы станций. — 264 с. - Текст : электронный // ЭБ "УМЦ ЖДТ" : [сайт]. - URL: <http://umczdt.ru/books/47/225940/>

**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**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по организации и проведению практических занятий**  
**по учебной дисциплине**

**ОП.09. СТАНЦИИ И УЗЛЫ**

для специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Калуга  
2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по организации и проведению практических занятий разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОП.09. Станции и узлы предназначены для выполнения практических занятий обучающимися.

Практические занятия по учебной дисциплине направлены на усвоение знаний, освоение умений и формирование элементов общих и профессиональных компетенций, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

- различать типы устройств и погрузочно-разгрузочных машин;
- рассчитывать основные параметры складов и техническую производительность погрузочно-разгрузочных машин.

**знать:**

- материально-техническую базу транспорта (по видам транспорта);
- основные характеристики и принципы работы технических средств (по видам транспорта)

**В результате освоения учебной дисциплины происходит поэтапное формирование элементов общих и/или профессиональных компетенций:**

- ПК 1.1. Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками
- ПК 2.1. Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.
- 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 для

- совершенствования профессиональной деятельности
- ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
- ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат 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

Рабочей программой предусмотрено выполнение обучающимися практических занятий, включая, как обязательный компонент практические задания с использованием персонального компьютера.

Распределение результатов освоения учебного материала в ходе выполнения заданий на практических занятиях происходит в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Распределение результатов освоения учебного материала

Раздел, тема.	Контрольно-оценочные мероприятия	Кол-во часов	Элементы ПК и ОК	результаты		Поэтапно формируемые элементы общих и профессиональных компетенций
				Усвоенные знания	Освоенные умения	
Тема 1.1	<b>Практическое занятие № 1</b> Расчет и построение продольного профиля пути протяженностью 2500 м.	8	ПК 2.1 ОК 7 ОК 6	материально-техническую базу основных видов раздельных пунктов;  основные характеристики и принципы работы железнодорожных станций и узлов.	различать виды раздельных пунктов;  проектировать схемы станций;  рассчитывать основные виды устройств на станциях.	ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1
Тема 1.2	<b>Практическое занятие № 2</b> Расчет и построение поперечного профиля на	8	ПК 2.1 ОК 2 ОК 9			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1



	станции.					
Тема 1.6	<b>Практическое занятие № 3</b> Определение расстояний между центрами стрелочных переводов. Вычерчивание в масштабе 1:1000 стрелочных переводов при различном взаимном расположении их в горловинах станции.	8	ПК 2.1 ОК 1 ОК 7			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1
Тема 2.3	<b>Практическое занятие № 4</b> Расчет и вычерчивание в масштабе 1:2000 конечного соединения путей, съездов и стрелочных улиц.	6	ПК 2.1 ОК 2 ОК 4			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1
Тема 2.4	<b>Практическое занятие № 5</b> Определение расстояний от центров стрелочных переводов до предельных столбиков и светофоров (по таблицам).	8	ПК 2.1 ОК 2 ОК 4			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1
Тема 3.2	<b>Практическое занятие № 6</b> Разработка схемы промежуточной станции. Организация работы станции.	11	ПК 1.1 ОК 1 ОК 5 ОК 6			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1
Тема 3.2	<b>Практическое занятие № 7</b> Координирование элементов промежуточной станции.	11	ПК 1.1 ОК 3 ОК 8			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1
Тема 3.2	<b>Практическое занятие № 8</b> Вычерчивание промежуточной станции в масштабе 1:2000. Составление ведомостей путей и стрелочных переводов.	11	ПК 2.1 ОК 2 ОК 8			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1

Тема 3.2	<b>Практическое занятие № 9</b> Определение объемов работ и проектной стоимости сооружения станции.	11	ПК 2.1 ОК 1 ОК 6			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1
Тема 4.2	<b>Практическое занятие № 10</b> Расчет потребного числа приемоотправочных, вытяжных и сортировочных путей. Разработка немасштабной схемы участковой станции в осях, секционирование горловин.	8	ПК 2.1 ОК 3 ОК 7			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1
Тема 5.2	<b>Практическое занятие №11</b> Расчет перерабатывающей способности сортировочной горки, высоты сортировочной горки и мощности тормозных позиций.	6	ПК 2.1 ОК 4 ОК 6			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1
Тема 8.1	<b>Практическое занятие № 12</b> Решение задач по определению пропускной и перерабатывающей способности станции.	4	ПК 1.1 ОК 1 ОК 4			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 2.1

**Перечень практических занятий по учебной дисциплине  
ОП.09. Станции и узлы**

Практическое занятие № 1. Расчет и построение продольного профиля пути протяженностью 2500 м.

Практическое занятие № 2. Построение поперечного профиля на станции.

Практическое занятие № 3. Определение расстояний между центрами стрелочных переводов. Вычерчивание в масштабе 1:1000 стрелочных переводов при различном взаимном расположении их в горловинах станции.

Практическое занятие № 4. Расчет и вычерчивание в масштабе конечного соединения путей, съездов и стрелочных улиц.

Практическое занятие № 5. Определение расстояний от центров стрелочных переводов до предельных столбиков и светофоров (по таблицам).

Практическое занятие № 6. Разработка схемы промежуточной станции.

Организация работы станции.

Практическое занятие № 7. Координирование элементов промежуточной станции.

Практическое занятие № 8. Вычерчивание промежуточной станции в масштабе 1:2000. Составление ведомостей путей и стрелочных переводов.

Практическое занятие № 9. Определение объемов работ и проектной стоимости сооружения станции.

Практическое занятие № 10. Расчет потребного числа приемоотправочных, вытяжных и сортировочных путей. Разработка немасштабной схемы участковой станции в осях, секционирование горловин.

Практическое занятие № 11. Расчет перерабатывающей способности сортировочной горки, высоты сортировочной горки и мощности тормозных позиций.

Практическое занятие № 12. Решение задач по определению пропускной и перерабатывающей способности станции.

#### Критерии оценивания практических занятий

При оценке освоенных умений при выполнении практических занятий применяется пятибалльная шкала оценивания/дихотомическая шкала оценивания.

Оценивание практических занятий производится в соответствии со следующими нормативными актами:

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;

- Положение о планировании, организации и практических занятий.

## Практическое занятие №1

**Тема:** Расчет и построение продольного профиля железнодорожного пути.

**Цель:** Научиться рассчитывать и строить по заданному плану местности в горизонталях и отметке проектной бровки земляного полотна продольный профиль железнодорожного пути.

**Оборудование:** Раздаточный материал, миллиметровая бумага формата А3, линейка, карандаш, две ручки с темной и красной пастой, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения:

Продольный профиль линии – это проекция оси земляного полотна этой линии на вертикальную плоскость.

Элементами продольного профиля являются уклоны (подъемы и спуски) площадки (горизонтальные элементы).

Крутизна уклона – это отношение превышения одной точки над другой к расстоянию между ними.



### Задание для выполнения:

Вычертите продольный профиль железнодорожного пути в масштабе для горизонтальных расстояний 1: 10000 (1 см – 100 м), для вертикальных расстояний 1: 100 (1 см – 1 м), предварительно выполнив расчет отметок земли и проектных отметок бровки земляного полотна, а также рабочие отметки.

*Исходные данные задаются преподавателем.*

### Порядок выполнения:

1. Вычертить на листе миллиметровой бумаги заданный план местности в горизонталях.
2. На этом же листе вычертить сетку согласно индивидуального задания:

Проектные данные	Уклон ----- длина			
	отметке проектной бровки земляного полотна			
Фактические данные	Отметка земли			
Пикетаж				

**Между планом местности и сеткой предусмотреть место для вычерчивания профиля земли и продольного профиля железнодорожного пути высотой 110 мм (11 см).**

3. В графе «пикетаж» изобразить вертикальными линиями пикеты и указать положение километровых столбиков согласно задания.

4. Выполнить расчет отметок земли и занести их в таблицу 1.1.

Отметки земли определяют с использованием горизонталей:

в первую очередь **отмечают** на проектной линии **точки, соответствующие пикетам**, затем **через каждую точку проводят перпендикуляр** между соседними горизонталями - **измеряют его длину и расстояние от точки до наименьшей горизонтали**. Далее находят отношение расстояния от точки до наименьшей горизонтали к перпендикуляру и найденное отношение прибавляют к наименьшей горизонтали.

Это и будет отметка земли в данной точке.

Для расчета используйте приведенные ниже формулы.

$$H_z = H_g + AO/AB, \text{ где}$$

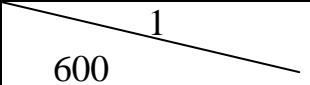
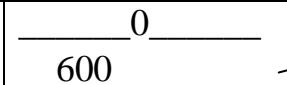

AB - наименьшее расстояние между горизонталями на пикете (длина перпендикуляра);

AO – расстояние от точки до наименьшей горизонтали;

H<sub>г</sub> - наименьшая из рассматриваемых горизонталей.

5. Заполнить графу «уклон / длина» согласно задания (площадка показывается - горизонтальной линией, уклоны - наклонными линиями; над линией показывают величину уклона, под линией - длину участка в метрах).

Например:

Проектные расстояния			
-------------------------	---	--	---

6. Выполнить расчет проектных отметок бровки земляного полотна и занести их в таблице 1.1. Расчет проектных отметок начните с отметки, указанной на первом уклоноуказателе по формуле:

$$H_{кр} = H_{зад.} \pm i \times l, \text{ где}$$

H<sub>зад.</sub> – заданный уклон, указанный на первом уклоноуказателе;

i – уклон в тысячных, выраженный десятичной дробью;

l – расстояние от начальной до искомой точки;

«+» ставится, если уклон направлен вверх (подъем);

«-» ставится, если уклон направлен вниз (спуск).

7. Вычертить профиль земли. Против каждого пикета над сеткой откладывают перпендикуляры и наносят значение отметок земли. Соединяют полученные точки между собой прямыми линиями. Полученная линия будет являться профилем земли (черная линия).

8. Построить проектную линию согласно полученным расчетам. В точках перелома профиля над сеткой восстанавливают перпендикуляры, откладывают проектные отметки, соединяют концы отрезков линиями. Полученная линия является продольным профилем железнодорожного пути (красная линия).
9. Определить рабочие отметки по формуле:  $H_z - H_{кр} = H_{раб.}$  и занести их в таблицу 1.1. (разность между отметками земли и отметками бровки земляного полотна). Эти отметки указывают высоту насыпей или глубину выемок.

### Контрольные вопросы.

1. Дайте определение горизонталей.
2. Дайте определение трассы железнодорожной линии.
3. Дайте определение плана железнодорожной линии.
4. Дайте определение продольного профиля железнодорожной линии.
5. Дайте определение профиля земли.
6. Дайте определение абсолютной и относительной отметок.

Таблица 1.1.

Км	пк	Нг, м	АБ, мм	АО, мм	Отметка земли (черная отметка), м	Нзад., м	i, ‰	l, м	Проектная отметка (красная отметка), м	Рабочая отметка, м


## Практическое занятие №2

**Тема:** Расчет и построение поперечного профиля земляного полотна на станции.

**Цель:** Научиться рассчитывать и строить поперечные профили земляного полотна на станциях, закрепить теоретические знания требований СНиП к проектированию станционной площадки.

**Оборудование:** Раздаточный материал, миллиметровая бумага формата А3, линейка, карандаш, две ручки с темной и красной пастой, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения:

Поперечный профиль земляного полотна (ЗП) – это его поперечный разрез вертикальной плоскостью, перпендикулярной оси пути.

Поперечные профили делятся на поперечные и индивидуальные.

1. Типовые:

- а) нормальные (применяемы на надежном основании из обычных грунтов);
- б) специальные (применяемы в специфических условиях – мерзлота, песок, скалы).

2. Индивидуальные – применяются в сложных топографических, гидро- и геологических, и климатических условиях при высоте подкосов не более 12 м.

Основная площадка ЗП – это спланированная поверхность, основание для поверхностного строения пути (расстояние между блоками).

### Задание для выполнения.

Рассчитайте и постройте поперечные профили земляного полотна на станции в масштабе 1: 100 (1 см – 1 м).

Предварительно выполнив расчет отметок земли, проектных отметок бровки земляного полотна, а также рабочих отметок. Кроме того, выполните ориентировочный расчет объема предстоящих земляных работ на станции.

*Исходные данные задаются преподавателем.*

### Порядок выполнения:

1. Вычертить на листе миллиметровой бумаги заданные схему проектируемой станции и план местности в горизонталях.
2. Определить отметки земли и рабочие отметки заданных точек (проектную отметку бровки земляного полотна см. в индивидуальном задании). Расчет свести в таблицу 2.1.



Таблица 2.1.

Заданная точка	Нг, м	АБ, мм	АО, мм	Отметка земли (черная отметка), м	Проектная отметка (красная отметка), м	Рабочая отметка, м	Поперечный профиль (насыпь или выемка)
1	2	3	4	5	6	7	8
НзI							
НзII							
НзIII							

3. Указать в графе 8 таблицы 2.1. полученный в результате расчетов поперечный профиль в заданных поперечных сечениях земляного полотна на станции.

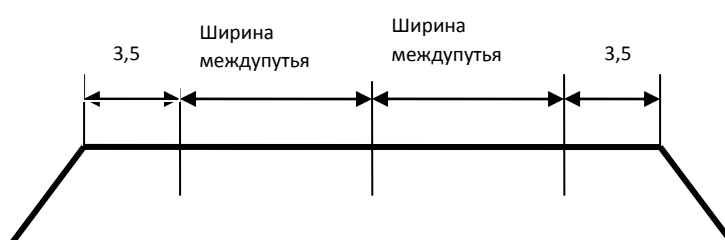
4. Вычертить на указанной выше миллиметровой бумаге **три поперечных профиля земляного полотна в масштабе**, полученных в заданных поперечных сечениях (см. таблицу 2.1). Предварительно необходимо:

4.1. Определить ширину основной площадки земляного полотна на станции полученной в поперечном сечении земляного полотна I (насыпи или выемки). Расчет привести на чертеже;

4.2. Определить ширину основной площадки земляного полотна на станции полученной в поперечном сечении земляного полотна II (насыпи или выемки). Расчет привести на чертеже;

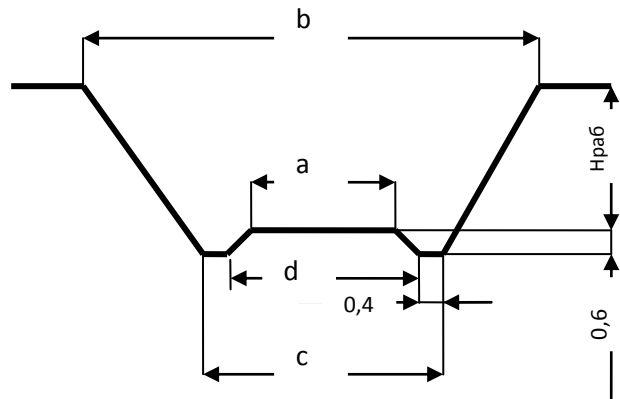
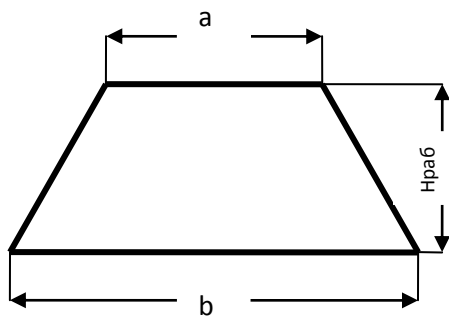
4.3. Определить ширину основной площадки земляного полотна (а) на станции полученной в поперечном сечении земляного полотна III (насыпи или выемки). Расчет привести на чертеже;

Пример.



Ширина земляного полотна (а) на станциях зависит от числа путей и ширины междупутий (расстояний между осями смежных путей). Расстояние от оси крайнего пути до бровки земляного полотна принимают равным половине ширины основной площадки однопутной линии (см. таблицу 1.3. указанного учебника). В выполняемых расчетах это расстояние можно принять равным 3,5 метра.

5. Определить площади заданных поперечных сечений.



Для сбора и отвода поверхностной воды с откосов выемки служат кюветы. Размеры кюветов: глубина - 0,60 м, ширина по дну - 0,40 м, с откосами 1:1,5. Следовательно:  $c = a + 2 \times 0,4 + (2 \times 0,6 \times 1,5)$  м.;  $b = c + 2 \times ((H_{раб} + 0,6) \times 1,5)$  м;  
 $d = a + 2 \times 0,6 \times 1,5$  м.

Для того чтобы определить площади поперечного сечения насыпи и выемки вспомните из школьного материала нахождение площади трапеции.

5.1. Площадь насыпи или выемки в поперечном сечении I:

$$S_I =$$

5.2. Площадь насыпи или выемки в поперечном сечении II:

$$S_{II} =$$

5.3. Площадь насыпи или выемки в поперечном сечении III:

$$S_{III} =$$

6. Определить объем земляных работ для ориентировочных расчетов по формуле:

$$V = \frac{S_I + S_{II} + S_{III}}{3} \times L =$$

где,  $L$  - длина станционной площадки.

### Контрольные вопросы:

1. Перечислите требования, предъявляемые к грунтам земляного полотна.
2. Перечислите основные элементы насыпи.
3. Перечислите основные элементы выемки.
4. Опишите особенности земляного полотна на станциях.
5. Укажите, в чем заключается борьба с проникшей в грунт водой?
6. Перечислите дефекты и деформации земляного полотна.

### Практическое занятие №3

**Тема:** Определение расстояний между центрами стрелочных переводов при их различной взаимной укладке в горловинах станции.

**Цель:** Научиться определять расстояния между центрами стрелочных переводов при их различном взаимном расположении в горловинах станций, а также вычерчивать их в масштабе.

**Оборудование:** Раздаточный материал, миллиметровая бумага формата А3, линейка, карандаш, калькулятор.

#### **Краткие теоретические сведения:**

Стрелочный перевод – это устройство для перевода подвижного состава с одного пути на другой.

Стрелочный перевод состоит из четырех основных частей: стрелки, соединительных путей, крестовины с контррельсами и комплекта переводных брусьев.

Существуют стрелочные переводы с крестовинами марок: 1/4,5; 1/6; 1/8;1/9; 1/11; 1/18; 1/22 (знаменатель марки показывает, во сколько раз длина сердечника больше его ширины).

#### **Задание для выполнения:**

Определите расстояния между центрами стрелочных переводов при их различном взаимном расположении.

Вычертите на миллиметровой бумаге заданные схемы расположения стрелочных переводов в масштабе 1:1000.

*Исходные данные задаются преподавателем.*

### Порядок выполнения

1. Вычертить немасштабные схемы расположения стрелочных переводов (см. исходные данные).

№ за дачи	Схема взаимного расположения стрелочных переводов.	№ за дачи	Схема взаимного расположения стрелочных переводов
1а		1б	
2а		2б	
3а		3б	

№ за дачи	Схема взаимного расположения стрелочных переводов.	№ за дачи	Схема взаимного расположения стрелочных переводов.
3в		3г	
4а		4б	
4в		4г	
5а		5б	

6	
---	--

2. Указать на них основные элементы  $a_1, a_2, b_1, b_2, d$ , которые необходимо определить с помощью приложения А и приложение Б, таблиц 1–3 учебника.

Для схем встречной и попутной укладки между смежными переводами нужно учитывать прямую вставку  $d$  см. приложение Б, табл. 3.

Для схем 4 и 5, рис. 1.110 учебника прямая вставка  $d$  определяется расчетным путем по приведенным там же формулам.

3. Определить расстояние  $X$  для всех схем.
4. Вычертить рассчитанные схемы на миллиметровой бумаге в масштабе 1:1000 (1 см – 10 м), указав величины элементов  $a_1, a_2, b_1, b_2, d$ .

#### **Контрольные вопросы.**

1. Приведите назначение и основные части стрелочных переводов.
2. Перечислите виды стрелочных переводов.
3. Перечислите геометрические элементы стрелочных переводов.
4. Дайте определение центра стрелочного перевода.
5. Приведите шесть способов взаимного расположения стрелочных переводов.

## Практическое занятие №4

**Тема:** Расчет и вычерчивание в масштабе конечного соединения путей, съездов и стрелочных улиц.

**Цель:** Научиться рассчитывать и вычерчивать в масштабе одиночные стрелочные соединения, съезды и стрелочные улицы.

**Оборудование:**Раздаточный материал, миллиметровая бумага формата А3, линейка, карандаш, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения

К соединениям и пересечениям путей относятся:

1. Конечное соединение.
2. Съезды (обыкновенные, перекрестные, сокращенные).
3. Стрелочные улицы:
  - а) Простые (под углом крестовины на основном пути веерные);
  - б) Сложные (под углом  $2\alpha$ , пучкообразные, сокращенные).

Съезд – это устройство для перевода подвижного состава с одного сквозного пути на другой.

Стрелочная улица – это ряд последовательно расположенных стрелочных переводов, ведущих на параллельные между собой пути.

Они бывают:

1. Простые:
  - стрелочная улица под углом крестовины;
  - стрелочная улица на основном пути;
  - веерная стрелочная улица.
- 2.Сложные:
  - стрелочная улица под углом  $2\alpha$ ;
  - пучкообразная;
  - сокращенная.

### Задание для выполнения

Рассчитайте и вычертите в масштабе конечное соединение путей, съезды и стрелочные улицы.

Продольный масштаб - 1 : 20000 (в 1 см – 20 м); Поперечный масштаб – 1 : 50 (в 1 см – 5 м).

*Исходные данные задаются преподавателем.*

### Порядок выполнения:

1. Рассчитать конечное соединение, если дано:

$$E = \quad \text{м}, 1/N = \quad, R = \quad \text{м}.$$

1.1. Вычертить конечное соединение и указать его геометрические элементы.

1.2. Рассчитать  $X$ ,  $l$ ,  $L$ , где

$X$  - прилежащий катет;

$l$  - длина конечного соединения;

$L$  - полная длина соединения.

Прилежащий катет:  $X = E/\operatorname{tg}\alpha = E \times N =$

Длина конечного соединения:  $l = E/\sin\alpha = b + d + T =$

Тангенс закрестовинной кривой:  $T = R \times \operatorname{tg}\alpha/2 = R/2 N =$

Полная длина соединения:  $L = a + X + T =$

2. Рассчитать обыкновенный съезд, если дано:  $E =$  м,  $1/N =$  .

2.1. Вычертить обыкновенный съезд и указать его геометрические элементы.

2.2. Рассчитать  $X$ ,  $l$ ,  $L$ , где  $X$  - прилежащий катет;  $l$  - длина съезда;  $L$  - полная длина съезда.

Прилежащий катет:  $X = E/\operatorname{tg}\alpha = E \times N =$

Длина съезда:  $l = E/\sin\alpha = 2b + d =$

Прямая вставка:  $d = l - 2b = E/\sin\alpha - 2b =$

Полная длина съезда:  $L = 2a + X =$

3. Рассчитать стрелочную улицу под углом  $\alpha$  и указать ее геометрические элементы, если дано:  $1/N =$  ,  $E_1 =$  м,  $E_2 =$  м,  $E_3 =$  м,  $E_4 =$  м,  $R =$  м.

3.1. Вычертить стрелочную улицу под углом  $\alpha$  и указать ее геометрические элементы.

3.2. Рассчитать  $X$ ,  $l$ ,  $L$ , где  $X$  - прилежащий катет;  $l$  - длину стрелочной улицы;  $L$  - полную длину стрелочной улицы.



**Если**  $E_1 = E_2 = E_3 = E_4$  и  $1/N_1 = 1/N_2 = 1/N_3 = 1/N_4$ , то прилежащие катеты:  $X_1 = X_2 = X_3 = X_4 = E / \operatorname{tg} \alpha = E \times N =$

длина стрелочной улицы:  $l = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 =$

если  $l_1 = l_2 = l_3 = l_4 = E / \sin \alpha =$

прямые вставки:  $d_1 = d_2 = d_3 = l_1$  (или  $l_2$ , или  $l_3$ ) -  $a - b =$

$$d_4 = l_4 - b - T =$$

Закрестовинная кривая:  $T = R \times \operatorname{tg} \alpha / 2 = R / 2N =$

полная длина стрелочной улицы:  $L = a + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + T =$

**Если**  $E_1 \neq E_2 \neq E_3 \neq E_4$ , то  $X, d, l$  определяются для каждого междупутья отдельно.

4. Рассчитать стрелочную улицу по основному пути и указать ее геометрические элементы, если дано:  $1/N =$  ,  $E_1 =$  м,  $E_2 =$  м,  $E_3 =$  м,  $E_4 =$  м,  $R =$  м

4.1. Вычертить стрелочную улицу по основному пути и указать ее геометрические элементы.

4.2. Рассчитать  $X, l, L$ , где  $X$  - прилежащий катет;  $l$  - длину стрелочной улицы;  $L$  - полную длину стрелочной улицы.

Если для всех стрелочных переводов  $1/N$  одинаково, то прилежащие катеты будут равны:

$$X_1 = E_1 \times N =$$

$$X_2 = E_2 \times N =$$

$$X_3 = E_3 \times N =$$

$$X_4 = E_4 \times N =$$

Длины стрелочных улиц:

$$l_1 = E_1 / \sin \alpha =$$

$$l_2 = (E_1 + E_2) / \sin \alpha =$$

$$l_3 = (E_1 + E_2 + E_3) / \sin \alpha =$$

$$l_4 = (E_1 + E_2 + E_3 + E_4) / \sin \alpha$$

закрестовинные кривые:

$$T_1 = R \times \operatorname{tg} \alpha / 2 = R / 2 N =$$

$$T_2 = (R + E_2) \times \operatorname{tg} \alpha / 2 = (R + E_2) / 2 N =$$

$$T_3 = (R + E_2 + E_3) \times \operatorname{tg} \alpha / 2 = (R + E_2 + E_3) / 2 N =$$

$$T_4 = (R + E_2 + E_3 + E_4) \times \operatorname{tg} \alpha / 2 = (R + E_2 + E_3 + E_4) / 2 N =$$

прямые вставки:

$$d_1 = l_1 - b - T_1 =$$

$$d_2 = l_2 - b - T_2 =$$

$$d_3 = l_3 - b - T_3 =$$

$$d_4 = l_4 - b - T_4 =$$

полная длина стрелочной улицы:

$$L = a + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + T_4 =$$

5. Вычертить на миллиметровой бумаге в заданном масштабе конечное соединение путей, съезд, стрелочные улицы согласно выполненным выше расчетам.

### Контрольные вопросы.

1. Дайте определение конечного соединения путей.
2. Дайте определение съезда.
3. Дайте определение стрелочной улицы.
4. Приведите классификацию съездов.
5. Приведите классификацию стрелочных улиц.
6. Объясните, в каких случаях устраивают сплетение путей?
7. Объясните, в каких случаях устраивают совмещение путей?

## Практическое занятие №5

**Тема:** Определение расстояний от центров стрелочных переводов до предельных столбиков и светофоров (по таблицам).

**Цель:** Научиться пользоваться таблицами для определения расстояний от центров стрелочных переводов до предельных столбиков и светофоров (входных и выходных).

**Оборудование:** Раздаточный материал, миллиметровая бумага формата А3, линейка, карандаш, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения

Предельный столбик – это сигнальный знак, обозначающий место, далее которого не допускается установка подвижного состава в сторону стрелочного перевода. Его устанавливают по середине междупутья, где расстояние между осями расходящихся путей равно 4,1 м.

Входной сигнал устанавливается перед первой входной стрелкой на расстоянии 50 м (по тепловозной тяге) или 300 м (при электровозной тяге) от острия противошерстной стрелки или предельного столбика пошерстной стрелки.

Выходной сигнал устанавливается перед первой стрелкой на выход у каждого пути предназначенного для отправления поезда.

### Задания для выполнения

**Задание 1.** Определите расстояния от центров стрелочных переводов до предельных столбиков, а также до входных и выходных светофоров. Вычертите на миллиметровой бумаге схемы установки предельных столбиков и сигналов.

**Задание 2.** Для задач 9 и 10, кроме того, определите полную и полезную длины путей, вычертите схемы на миллиметровой бумаге без применения масштаба и укажите на схемах искомые расстояния.

*Исходные данные задаются преподавателем.*

### Порядок выполнения задания 1.

1. Расстояние от центров стрелочных переводов до предельных столбиков приведено в таблицах 1 и 2 приложения В.
2. Расстояние от центров стрелочных переводов до выходных светофоров приведено в таблице 3 приложения В или определяется расчетным путем в зависимости от расположения светофоров.
3. Расстояние от входных светофоров до входных стрелочных переводов определите расчетным путем.

Определение расстояний от центров стрелочных переводов до предельных столбиков, а также до выходных светофоров сведите в таблицу 5.1.

Таблица 5.1

№ зад.	Ширина междупутья	Марка крестовины	Радиусы закре стовинныхкривых	Расстояние от ЦП до ПС	Расстояние от ЦП до вых. светофора
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Расчет расстояний от входных светофоров до центров стрелочных переводов сведите в таблицу 5.2.

Таблица 5.2

№ задания	Тип тяги на участке	Марка крестовины	Расстояние от ЦП до ПС или от начала острьяков до ЦП ( $a$ )	Расстояние от ПС или от начала острьяков до вх. светофора	Расстояние от ЦП до входного светофора
7					
8					

4. Вычертить на миллиметровой бумаге схемы установки предельных столбиков и сигналов согласно расчетов (см. таблицы 5.1 и 5.2).

Продольный масштаб - 1 : 20000 (в 1 см – 20 м); Поперечный масштаб – 1 : 50 (в 1 см – 5 м).

### Порядок выполнения задания 2.

1. Вычертить немасштабные схемы заданий 9 и 10 на миллиметровой бумаге.
2. Определить расстояния от центров стрелочных переводов до предельных столбиков, а также до входных и выходных светофоров и указать эти расстояния на схемах.
3. Определить полную и полезную длины путей и указать их на схемах.

**Пример расположения выполненного задания на миллиметровой бумаге:**

Заданная схема разъезда или обгонного пункта	
--	--

Расстояние (Y) от продольной оси разъезда до элементов (ЦП, ПС, вх.ивых. сигналов)	
Расстояние (X) от поперечной оси разъезда до элементов (ЦП, ПС, вх.ивых. сигналов)	

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите места установки предельных столбиков.
2. Назовите места установки выходных сигналов.
3. Назовите места установки входных сигналов.
4. Дайте понятие полной длины путей.
5. Дайте понятие полезной длины путей.

## Практическое занятие №6

**Тема:** Разработка схемы промежуточной станции. Организация работы станции.

**Цель:** Научиться по заданной длине станционной площадки и полезной длине путей выбирать тип и схему станции, а также организовывать обработку сборных поездов на станции.

Примечание. Практические работы 6,7,8 и 9 – сквозные, их можно объединить под общим названием “Проектирование промежуточной станции”.

**Оборудование:**Раздаточный материал, миллиметровая бумага формата А3, линейка, карандаш, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения

Схема промежуточных станций различаются :

- количеством главных и приемоотправочных путей;
- взаимным расположением приемоотправочных путей;
- размещением грузовых и пассажирских устройств;
- примыкание подъездных путей.

Тип промежуточной станции устанавливается в зависимости от фактической длины станционной площадки, полезной длины приемоотправочных путей и категории линии.

Полезная длина крайних приемоотправочных путей (самых коротких) устанавливается по длине грузовых поездов, обращающихся на участке с округлением до ближайшей стандартной величины (850; 1050; 1250 м). На линиях I и II категории длина приемоотправочных путей должна быть не менее 1050 м.

Длина вытяжного пути на промежуточных станциях должна быть не менее половины длины грузового поезда, плюс 10 м или  $L_{\text{ПО}}/2$ .

Полезная длина пути для приема пассажирских поездов зависит от длины пассажирских поездов с учетом увеличения пассажирских платформ до 500 м, при этом расстояние от края платформы до выходного сигнала должно быть не менее 30 м для постановки поездного локомотива.

### Задание для выполнения

Выберите тип станции, установите число приемоотправочных путей, опишите технологию обработки четного и нечетного сборных поездов.

Вычертите немасштабную схему выбранной станции на миллиметровой бумаге формата А3. Укажите на ней специализацию путей;

нумерацию путей, стрелок и сигналов; марки стрелочных переводов; ширину междупутей.

**Исходные данные задаются преподавателем.**

Число главных путей		Полезн. дл.самых коротких П-О путей	
Длина станционной площадки		Сведения о пассаж.платформе: ширина	
Вид тяги			вид
Тип рельсов: на главных путях на приемо-отправочных путях		$Q_{сут..в.о.}^{приб}$	
		$Q_{сут..в.о.}^{отпр}$	
Средства сигнализации и связи		$Q_{сут..тяж.}^{приб}$	
Способ управл. стрелками и сигналами		$Q_{сут..тяж.}^{отпр}$	

### Порядок выполнения.

1. Установить тип промежуточной станции, предварительно проанализировав заданную длину станционной площадки и полезную длину самых коротких П-О путей:

$$L_{плож.зад.} \geq L_{плож.мин} = \dots \text{ тип станции.}$$

Число приемо-отправочных путей - .....

Согласно строительно-технических норм и правил (СН и П) минимальная длина площадки для определения типа станции определяется исходя из следующих нормативов:

$$L_{плож.мин} = L_{П-О} + 600\text{м} = \dots \text{ (поперечный тип станции);}$$

$$L_{плож.мин} = L_{П-О} + 1150\text{м} = \dots \text{ (полупродольный тип станции);}$$

$$L_{плож.мин} = 2L_{П-О} + 800\text{м} = \dots \text{ (продольный тип станции).}$$

2. Выбрать типовую схему станции и вычертить ее без применения масштаба согласно задания, выдерживая расстояние между путями 1,5 см. от центра стрелочного перевода до угла поворота 2,5 см.
3. Указать на вычерченной схеме станции специализацию путей; нумерацию путей, стрелок и сигналов; марки стрелочных переводов; ширину междупутей; границу самого короткого приемоотправочного пути.

**Проставляя марки крестовин стрелочных переводов необходимо учесть:**

если скорость движения поездов по главным путям станции менее 120 км в час, то все стрелочные переводы, по которым осуществляется движение пассажирских поездов, а также диспетчерские съезды, должны иметь марку крестовины 1/11. Все остальные стрелочные переводы – марку 1/9.

если скорость движения поездов по главным путям станции установлена 140 км в час, то все стрелочные переводы, расположенные на главных путях, должны быть с маркой крестовины 1/11.

Ширина междупутий приемоотправочных и главных путей принимается 5,3м;

между погрузочно-выгрузочным и выставочным путями – 4,8м;

между выставочным и соседним с ним приемоотправочным – 11,8м.

Ширина междупутья при расположении в нем пассажирской платформы рассчитывается в соответствии с установленным габаритом приближения строений по формуле:

$$E = 2b + q, \text{ где}$$

$b$  - габарит приближения строений, мм (для низкой пасс.платформы-1745мм, для высокой-1920 мм);

$q$  - ширина пассажирской платформы.

Граница самого короткого приемоотправочного пути указывается по заданию;вытяжного –  $\frac{L_{\text{полезн.}}}{2}$ ; выставочного – 120 м; погрузочно-выгрузочного – 120 м; Предохранительного тупика – 50 м.

1. Описать технологию обработки четного сборного поезда.
2. Описать технологию обработки нечетного сборного поезда.

**Контрольные вопросы:**

1. Укажите назначение промежуточной станции.
2. Опишите технологию безостановочного пропуска четного или нечетного поезда по главному пути промежуточной станции.
3. Опишите технологию скрещения поездов на однопутной промежуточной станции
4. Опишите технологию обгона четных поездов на выбранной Вами станции.
5. Опишите технологию обгона нечетных поездов на выбранной Вами станции.



## Практическое занятие №7

**Тема:** Координирование элементов промежуточной станции.

**Цель:** Научиться рассчитывать координаты элементов промежуточной станции.

**Оборудование:**Раздаточный материал, линейка, карандаш, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения

Следует помнить, что расчет координат заключается:

1. **в определении расстояний от оси пассажирского здания вправо и влево (расчет ординат по оси Y)** до центров стрелочных переводов, предельных столбиков, входных (выходных и маршрутных) сигналов, указателей границ станций, вершин углов конечных соединений одиночных стрелочных переводов, тупиков, конца платформы и т.д.;
2. **в определении расстояний от оси главного пути вверх и вниз (расчет ординат по оси X)** до центров стрелочных переводов, предельных столбиков, входных (выходных и маршрутных) сигналов, указателей границ станций, вершин углов конечных соединений одиночных стрелочных переводов, тупиков, конца платформы и т.д.

Если на станции два главных пути, то за ось станции принимается ось первого главного пути, причем расстояние вверх принимается со знаком “+”, а вниз - со знаком “-”.

При расчете координат приняты следующие сокращения:

УУЗ, УУВ – уклоноуказатели(западный, восточный);

ЦП – центр стрелочного перевода;

ПС - предельный столбик;

Н<sub>з</sub>, Ч<sub>н</sub> - выходные сигналы;

Н, Ч – входные сигналы;

ВУ – вершина угла конечного соединения одиночного стрелочного перевода;

УП 12 – упор тупикового пути 12.

### Задание для выполнения

Произвести расчет координат элементов выбранной и вычерченной Вами промежуточной станции (см. ПЗ №6)

### Порядок выполнения:

1. **Выбрать расчетный путь** исходя из следующих соображений:

а. Если приемо-отправочные пути предназначенные для двухстороннего движения (четного и нечетного) оборудованы выходными светофорами, не стоящими в одном створе, то за расчетный путь принимаем:

- для четного направления - предпоследний путь, его полезная длина должна быть не менее стандартной;

- для нечетного направления - крайний путь, его полезная длина также должна быть не менее стандартной;

б. Если же приемо-отправочные пути предназначенные для двухстороннего движения (четного и нечетного) оборудованы выходными светофорами, стоящими в одном створе, то за расчетный путь с обоих направлений принимаем крайние пути, полезная длина которых должна быть не менее стандартной;

**2. Начать координирование элементов с четной горловины станции** (по оси Y и по оси X). За расчетную точку принять выходной светофор расчетного пути четного направления (ордината, которого по оси Y равна  $\frac{L_{\text{полезн.}}}{2}$ ); См. Практические занятия 3,4,5,6.

Расчет ординат свести в таблицу 7.1

Таблица 7.1

Название элемента станции	Порядок расчета элемента станции по оси Y	Расст. от оси пассаж.здания до элемента ст-ии (Y)	Порядок расчета элемента станции по оси X	Расст. от оси гл. пути до элемента ст-ии (X)
1	2	3	4	5
<b>ЧЕТНАЯ ГОРЛОВИНА СТАНЦИИ</b>				


3. После расчета координат элементов четной горловины станции **перейти к расчету координат нечетной горловины станции**. Нечетная горловина станции должна быть удалена от четной на полезную длину пути.

При полупродольной схеме ордината маршрутного выходного светофора рассчитывается исходя из длины платформы, а именно: к ординате края платформы + 20 м = 270 м.

1	2	3	4	5
<b>НЕЧЕТНАЯ ГОРЛОВИНА СТАНЦИИ</b>				


**Контрольные вопросы.**

1. Приведите первую схему установки выходных сигналов.
2. Приведите вторую схему установки выходных сигналов.
3. Приведите третью схему установки выходных сигналов.
4. Приведите первую схему установки входного сигнала.
5. Приведите вторую схему установки входного сигнала.
6. Приведите схему и формулу расчета съезда.
7. Опишите порядок расчета расстояний между центрами стрелочных переводов.
8. Опишите порядок расчета расстояний между центрами стрелочных переводов и предельными столбиками.

## Практическое занятие №8

**Тема:** Вычерчивание масштабного плана промежуточной станции.  
Составление ведомостей путей и стрелочных переводов.

**Цель:** Научиться вычерчивать схемы отдельных пунктов в масштабе, а также составлять ведомости железнодорожных путей и стрелочных переводов.

**Оборудование:**Раздаточный материал, миллиметровая бумага 297×1500 мм, линейка, карандаш, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения

Полезная длина крайних приемоотправочных путей (самых коротких) устанавливается по длине грузовых поездов, обращающихся на участке с округлением до ближайшей стандартной величины (850; 1050; 1250 м). На линиях I и II категории длина приемоотправочных путей должна быть не менее 1050 м.

Полезная длина пути для приема пассажирских поездов зависит от длины пассажирских поездов с учетом увеличения пассажирских платформ до 500 м, при этом расстояние от края платформы до выходного сигнала должно быть не менее 30 м для постановки поездного локомотива.

Стрелочный перевод – это устройство для перевода подвижного состава с одного пути на другой.

Существует стрелочные переводы с крестовинами марок: 1/4,5; 1/6; 1/8;1/9; 1/11; 1/18; 1/22 (знаменатель марки показывает, во сколько раз длина сердечника больше его ширины).

### Задание для выполнения

Вычертите схему промежуточной станции, координаты которой Вы рассчитали при выполнении практической работы № 7, при этом примените масштаб: в продольном направлении 1:2000 (в 1 см 20 м), а в поперечном - 1:500 (в 1 см 5м).

Составьте ведомости железнодорожных путей и стрелочных переводов.

### Порядок выполнения:

1. Отступить от верхней кромки листа 7 см и нанести оси главных и приемоотправочных путей.
2. Отступить от верхней кромки листа 25 см, а слева от кромки листа для подшивки - 2,5 см и вычертить сетку для координирования, которая будет иметь следующий вид (высота строк по 2 см):

Расст. от оси гл. пути до элемента	
------------------------------------	--

ст-ии (по оси X)	
Расст. от оси пассаж.здания до элемента ст-ии (по оси Y)	
Название элементастанции	

3. Отступить слева от кромки листа 70 см и нанести ось пассажирского здания.

4. Координаты элементов станции указать в сетке координирования.

5. Укладку элементов станции начать можно с любой точки, например с входного четного сигнала

6. На масштабный план станции нанести пассажирские и грузовые устройства, переезды, автодорогу. При этом необходимо учесть, что пассажирское здание располагают на расстоянии не менее 20 метров от оси ближайшего пути, ширина основной пассажирской платформы 6 метров, промежуточной – 4 метра.

7. На масштабный план станции, кроме того, нанести горизонтали и пикеты.

8. Оформить чертеж следующим образом:

- масштабный план станции обвести сплошной черной линией,
- горизонтали обвести коричневым цветом или сплошной тонкой черной линией.

9. Составить ведомости железнодорожных путей и стрелочных переводов на одном листе со схемой станции.

### **Контрольные вопросы**

1. Приведите понятие полной длины путей.
2. Объясните порядок расчета полной длины путей.
3. Приведите понятие полезной длины путей.
4. Объясните порядок расчета полезной длины путей.
5. Опишите порядок расчета расстояний между центрами стрелочных переводов.
6. Опишите порядок расчета расстояний между центрами стрелочных переводов и предельными столбиками.

## **Практическое занятие №9**

**Тема:** Определение объемов работ и проектной стоимости сооружения станции.

**Цель:** Научиться определять объемы работ по сооружению станции и ее проектную стоимость.

**Оборудование:** Раздаточный материал, калькулятор.

### **Краткие теоретические сведения**

Стоимость сооружений и устройств станции можно определить по укрупненным измерителям для объема земляных работ, укладки верхнего строения пути, зданий и сооружений.

Полная длина укладки путей определяется по масштабному плану станции согласно ведомости путей отдельно для главных приемоотправочных и прочих. Из общей полной длины путей вычитается длина стрелочных переводов, которая входит в укрупненный измеритель его стоимости. Число стрелочных переводов определяется по ведомости стрелочных переводов.

Протяженность автодорог, площадь асфальтированных поверхностей определяется по масштабному плану станции.

### **Задание для выполнения**

Определите объем работ по сооружению станции и составьте ее проектную стоимость.

Задание сквозное (продолжение практических работ №№ 6-8). Проектная отметка и дополнительные данные задаются преподавателем в ходе выполнения работы.

### **Порядок выполнения.**

1. Рассчитать объем земляных работ.  
Определить отметки земли и рабочие отметки заданных точек (рекомендации см. в практической работе № 2).  
Расчет свести в таблицу 9.1.

Таблица 9.1.

Заданная точка	Нг, м	АБ, мм	АО, мм	Отметка земли (черная отметка), м	Проектная отметка (красная отметка), м	Рабочая отметка, м	Поперечный профиль (насыпь или выемка)
1	2	3	4	5	6	7	8
НзI							
НзII							
НзIII							

- Указать в графе 8 таблицы 9.1. полученный в результате расчетов поперечный профиль в заданных поперечных сечениях земляного полотна на станции.
- Определить ширину основной площадки земляного полотна на станции, а затем площадь поперечного сечения (рекомендации и примеры см. в практической работе № 2).

. Поперечный профиль земляного полотна в сечении I (насыпь или выемка):

Площадь насыпи или выемки в поперечном сечении I:

$$S_I =$$

Поперечный профиль земляного полотна в сечении II (насыпь или выемка):

Площадь насыпи или выемки в поперечном сечении II:

$$S_{II} =$$

Поперечный профиль земляного полотна в сечении III (насыпь или выемка):

Площадь насыпи или выемки в поперечном сечении III:

$$S_{III} =$$

- Определить объем земляных работ по формуле ( для ориентировочных расчетов):

$$V = \frac{S_I + S_{II} + S_{III}}{3} \times L = \quad \text{где,}$$

$L$  - длина станционной площадки (см. ПР № 6).

- Определить площадь пассажирских платформ (данные см. в ПЗ № 6) по формуле:

$$S_{\text{пасспл.}} = b \times l \times n =$$

где  $b$  - ширина пассажирской платформы (основной – 6м, промежуточной – 4м)

$l$  - длина пассажирской платформы (типовая длина 500м)

$n$  - количество пассажирских платформ на станции.



6. Определить площадь крытого склада оборудованного электропогрузчиком.

$$F_{\text{общ.}} = F_{\text{в.о.}}^{\text{приб.}} + F_{\text{в.о.}}^{\text{отпр}} =$$

$$F_{\text{в.о.}}^{\text{приб.}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{приб.}} \times T_{\text{хр}}^{\text{приб.}} \times k_c}{g_{\text{в.о.}}} \times k_{\text{пр}} =$$

$$F_{\text{в.о.}}^{\text{отпр}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{отпр}} \times T_{\text{хр}}^{\text{отпр}} \times k_c}{g_{\text{в.о.}}} \times k_{\text{пр}} =$$

7. Определить площадь открытой площадки для тяжеловесных грузов, оборудованной козловым краном.

$$F_{\text{общ.}} = F_{\text{тяж.}}^{\text{приб.}} + F_{\text{тяж.}}^{\text{отпр}} =$$

$$F_{\text{тяж.}}^{\text{приб.}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{приб.}} \times T_{\text{хр}}^{\text{приб.}} \times k_c}{g_{\text{тяж.}}} \times k_{\text{пр}} =$$

$$F_{\text{тяж.}}^{\text{отпр}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{отпр}} \times T_{\text{хр}}^{\text{отпр}} \times k_c}{g_{\text{тяж.}}} \times k_{\text{пр}} =$$

8. Составить ведомость проектной стоимости сооружения станции (таблица 9.2).

При этом протяженность укладки пути и число стрелочных переводов определяются по запроектированному плану станции; полная длина путей принимается согласно ведомости путей; число укладываемых стрелочных переводов определяется на основе ведомости стрелочных переводов; протяженность автодорог, пешеходных мостов измеряется по плану станции; объем земляных работ, площадь пассажирских платформ и грузовых устройств рассчитаны вами выше.

Таблица 9.2

**Ведомость проектной стоимости сооружения станции.**

№ № п/п	Наименование работ	Количество в единицах работ	Стоимость одной единицы работы, руб.	Общая стоимость работ, руб.
1	2	3	4	5
1	Земляные работы, куб.м.			
2	Укладка главного пути рельсами Р65 при 1840 шт. шпал на 1км.			
3	Укладка станционных путей новыми рельсами Р50 при 1600 шт. на 1км.			
4	Укладка одного комплекта стрелочного перевода: Р65 1/11, комплект Р65 1/9, комплект Р50 1/11, комплект Р50 1/9, комплект			
5	Электрическая централизация одного стрелочного перевода: При тепловозной тяге При электровозной тяге			
6	Здания и сооружения: Вокзал на 100 человек Вокзал на 50 человек			
7	Платформа низкая пассажирская, кв.м.			
8	Платформа высокая пассажирская, кв.м.			
9	Пешеходный тоннель, м.			
10	Путепровод железобетонный (один над двумя путями)			
11	Здания и сооружения грузового хозяйства: Крытый склад со служебно-техническим зданием, включая стоимость внешних коммуникаций, кв.м. Площадка для тяжеловесных грузов и контейнеров, кв.м.			
12	Устройство автодороги, км.			
13	Асфальтирование территории			

	грузового двора, кв. м.			
14	Устройство переезда			
15	Лотки междупутные высотой 1,25 м, с засыпкой песком, км			
16	Строительство волоконно-оптической линии связи, км кааб.			
17	Питающая кабельная линия 10 кВ, км			
18	Водопроводная сеть из стальных труб			
19	Бытовая канализация из чугунных труб			
20	Подземная двухтрубная прокладка тепловой сети			
	ИТОГО			

**Контрольные вопросы.**

1. Укажите состав проектной документации.
2. Перечислите цели вызывающие разработку проектов станций.

## Практическое занятие №10

**Тема:** Расчет потребного числа приемоотправочных, вытяжных и сортировочных путей. Разработка немасштабной схемы участковой станции в осях, секционирование горловины.

**Цель:** Научиться рассчитывать путевое развитие станции.

**Оборудование и раздаточный материал:** Учебник «Железнодорожные станции и узлы», миллиметровая бумага формата А3, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения

Число путей устанавливаются на основе анализа размеров и характера пассажирского движения.

Для организации пассажирского движения предварительно число путей принимается равным:

2 пути(главных) + 1 – 2 пути(для конечных поездов),

При этом устраивают одну платформу на каждые 2 пути, кроме того:

- дополнительные тупиковые пути для служебных и беспересадочных вагонов (у пассажирского здания или в торцах широких платформ);

- пути для почтовых и багажных вагонов (тупиковые у багажных устройств);

- ходовой путь и тупики для смены локомотивов.

В технических парках число путей устанавливаются по числу стоянки конечных поездов, а также предусматривают пути для местных и пригородных составов.

### Задания для выполнения:

**Задание 1.** Рассчитайте число приемоотправочных для заданной станции.

**Задание 2.** Рассчитайте число вытяжных путей для заданной станции.

**Задание 3.** Рассчитайте число сортировочных путей для заданной станции.

**Задание 4.** Разработайте немасштабную схему участковой станции на основании выполненных Вами расчетов и произведите секционирование горловин (схема станции вычерчивается на миллиметровой бумаге).

**Исходные данные задаются преподавателем.**

Число поездов ( $N_{сут}$ ):

$N_{тр}$  -  $N_{груп}$  -  $N_{расф.}$  -  $N_{св..ф.}$  -  $N_{сб.}^{проб.}$  -  $N_{сб.}^{отпр.}$

**Кол-во вагонов в составе для всех категорий поездов и вариантов**

$n_{сост} = 50 \text{ ваг-в}$

Время занятия пути для выполнения технологических операций по технологическому процессу работы станции для всех категорий

поездов ( $t_{зан.}^{техн.}$ )

Время занятия маршрута при приеме поезда  $t_{пр}$  - ориентировочно 4 - 5 мин;

Время занятия маршрута при отправлении поезда  $t_{от}$  - ориентировочно 3 - 4 мин;

Время на перестановку состава поезда из ПО парка на вытяжной путь и наоборот  $t_{пер.}$  -

Время на прицепку (отцепку) групп вагонов  $t_{отц.,прц.}^{эпун.}$  -

Время на расформирование поездов, прибывших в разборку и прибывших сборных  $t_{расф.}$  -

Время на формирование поездов своего формирования и формируемых сборных  $t_{форм.}$  -

Время занятия приемо-отправочного пути транзитным поездом определяем по формуле:

$$t_{зан.}^{тр} = t_{пр} + t_{зан.}^{техн.} + t_{от} =$$

Время занятия приемо-отправочного пути поездами с прицепкой (отцепкой) групп вагонов определяем по формуле:

$$t_{зан.}^{эпун.} = t_{пр} + t_{зан.}^{техн.} + t_{пер.} + t_{отц.,прц.}^{эпун.} + t_{от} =$$

Время занятия приемо-отправочного пути поездами, прибывших в расформирование и сборных по прибытию определяем по формуле:

$$t_{зан.}^{расф.} = t_{зан.}^{сб.приб.} = t_{пр} + t_{зан.}^{техн.} + t_{пер.} =$$

Время занятия приемо-отправочного пути поездами своего формирования и сборных по отправлению определяем по формуле:

$$t_{зан.}^{св.ф.} = t_{зан.}^{сб.отпр.} = t_{пер} + t_{зан.}^{техн.} + t_{от.} =$$

Коэффициент неравномерности движения поездов можно принять 1,1 – 1,4;

Время перерывов в работе, не использованное на основную работу  $T_{пост}$  -

Время, используемое на пассажирское движение  $T_{пасс}$  -

Продолжительность экипировки маневровых локомотивов  $T_{эк}$  -

## Порядок выполнения

**Задания 1.** Если приемо-отправочный парк станции обслуживает поезда разных категорий число пр-отпр. путей определяется по суммарной суточной загрузке парка по формуле:

$$m_{np-от} = \frac{\sum N_{сум} t_{зан} \times k_{нер} + T_{пост.}}{1440 - T_{насс.}} =$$

$$\frac{(N_{тр.} t_{зан.}^{тр.} + N_{групп.} t_{зан.}^{групп.} + N_{расф.} t_{зан.}^{расф.} + N_{св.форм.} t_{зан.}^{св.ф.} + N_{сб.}^{приб.} t_{зан.}^{сб.приб.} + N_{сб.}^{отпр.} t_{зан.}^{сб.отпр.}) \times k_{нер.} + T_{пост.}}{1440 - T_{насс.}} =$$

=

**Задания 2.** Число вытяжных путей зависит от числа перерабатываемых составов и передач, а также от продолжительности маневровой работы и определяется по формуле:

$$m_{выт.} = \frac{\sum N t_{ман}}{1440 - T_{эк}} = \frac{N_{групп.} t_{отц.приц.} + N_{расф.} t_{расф} + N_{св.ф.} t_{форм} + N_{сб.}^{приб.} t_{расф.} + N_{сб.}^{отпр.} t_{форм.} + T_{пост.}}{1440 - T_{эк}} =$$

=

**Задания 3.** Число сортировочных путей на станции зависит от количества назначений по плану формирования, числа перерабатываемых вагонов в сутки по этим назначениям и объема местной работы (см. учебник, п. 4.11).

Для накопления участковых и сборных поездов для каждого примыкающего к станции направления должно быть не менее одного пути (20-30 вагонов – 1 путь, более 30 вагонов – 2 пути). Для вагонов, поступающих на станцию под выгрузку (в грузовой район станции и пути необщего пользования - 1-2 пути). Для неисправных вагонов выделяют 1 путь.

Число перерабатываемых вагонов в сутки определить по формуле:

$$(N_{групп} + N_{расф.} + N_{св.ф.} + N_{сб.}^{приб.} + N_{сб.}^{отпр.}) \times n_{сост} =$$

Из них 4% - местные вагоны и по 24% - назначением на А, на А-Б, на Б, на Б-В.

Расчет числа сортировочных путей на станции сведите в таблицу 10.1.

Таблица 10.1.

Назначения плана формирования	Количество вагонов по назначениям плана формирования	Число путей
А		
А – Б		
Б		
Б – В		
Местные		
Итого:		

**Контрольные вопросы.**

1. Дайте определение горловины станции
2. Перечислите требования, предъявляемые к конструкции горловин станций.

## Практическое занятие №11

**Тема:** Расчет перерабатывающей способности сортировочной горки, высоты сортировочной горки и мощности тормозных позиций.

**Цель:** Научиться рассчитывать перерабатывающую способность сортировочной горки, высоту сортировочной горки и определять мощность тормозных средств.

**Оборудование:** Раздаточный материал, миллиметровая бумага формата А4, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения

Высота горки – это разность отметок вершины горки и расчетной точки.

Расчетная точка (РТ) располагается на расчетном пути сортировочного парка, до которой должен докатываться плохой бегун в самых неблагоприятных условиях без посторонней помощи (зима, встречный ветер и т.д.).

РТ располагается на расстоянии:

- 100 м – для горок большой мощности;
- 80 м – для горок средне мощности;
- 50 м – для горок малой мощности от предельного столбика расчетного пути.

Расчетный путь выбирается в горловине сортировочного парка, как путь с наибольшим сопротивлением движения.

Вагоны при скатывании с горки испытывают основное и дополнительное сопротивление.

Основное сопротивление – это сопротивление в конструкции самого вагона (трение осей колес, буксов), а также от ударов колес о стыки рельсов.

Величина его зависит от температуры наружного воздуха и конструкции букс (ролики, подшипники скольжения).

### Задания для выполнения:

**Задание 1.** Вычертите план и профиль спускной части горки на миллиметровой бумаге.

**Задание 2.** Рассчитайте перерабатывающую способность сортировочной горки.

**Задание 3.** Рассчитайте высоту сортировочной горки.

**Задание 4.** Рассчитайте мощность тормозных позиций.

**Задание 5.** Подберите замедлители для первой и второй тормозных позиций.

*Исходные данные задаются преподавателем.*



### Исходные данные.

Коэффициент, учитывающий перерывы в работе горки из-за наличия враждебных передвижений  $\alpha_{zp} = 0,97$

Время занятия горки постоянными операциями, не связанными с расформированием (формированием) составов  $T_{пост.}$  - мин.

Среднее число вагонов в составе  $m_c$  -

Мощность горки с двумя и более тормозными позициями -

Длина скоростного участка горки – м

Длина участка тормозных позиций горки – м

Длина стрелочной зоны горки – м

Тип бегуна – ОП

Род вагона – крытый четырехосный массой 25 тонн (расчетный бегун);

Угол  $\alpha$  между результирующим вектором относительной скорости и направлением движения отцепа –

Скорость и направление ветра ( $V_g$ ) –

Температура наружного воздуха ( $t$ ) –

Вес вагона ( $q$ ) – т

Число стрелочных переводов в маршруте скатывания отцепов ( $n$ ) -

Сумма углов поворота в кривых, включая стрелочные углы ( $\sum \alpha^0$ ) –

### Порядок выполнения задания 1.

Вычертить план и профиль спускной части горки на миллиметровой бумаге, руководствуясь рисунком 5.11, главы 5 «Сортировочные станции» выше названного учебника.

### Порядок выполнения задания 2.

Перерабатывающую способность горки за сутки по расформированию (формированию) прибывающих (отправляемых) на (со) станцию поездов определить по формуле:

$$N_{zp.} = \frac{\alpha_{zp} (1440 - T_{пост.}) \times m_c}{t_{zp}} =$$

Горочный технологический интервал определить по формуле:

$$t_{zp} = t_z + t_{над.} + t_{рос.} + t_{ос.} =$$

Где  $t_z$  - время заезда за составом (в ориентировочных расчетах от 10 до 15 мин.);

Время подачи состава до вершины горки  $t_{над.}$  (ориентировочно от 5 до 10 мин.);

Время роспуска состава с горки  $t_{рос.}$  (ориентировочно от 10 до 15 мин.)

Время осаживания вагонов на подгорочных путях  $t_{ос.}$  (ориентировочно от 10 до 20 мин).

### Порядок выполнения задания 3.

1. Указать необходимые для расчетов расстояния на плане горки и определить расчетную точку, которая располагается от предельного столбика расчетного пути на расстоянии:

- 100м – для горок большой мощности;
- 80м – для горок средней мощности;
- 50м – для горок малой мощности.

2. Определить высоту горки (для очень плохого бегуна) по формуле:

$$H_{\Gamma} = 1,75 \times (h_{осн.} + h_{ср.} + h_{ск.}) + h_{сн.} - h_o =$$

где 1,75 – мера отклонения расчетного значения сопротивления от их средних значений;

$h_{осн.}, h_{ср.}, h_{ск.}$  - удельная работа сил основного сопротивления, а также воздушной среды и ветра, от стрелок и кривых;

$h_{сн.}$  - удельная работа сил сопротивления от снега и инея;

$h_o$  удельная энергия, соответствующая скорости роспуска  $V_0$ .

- $h_{осн.} = L_{рас.} \times \omega_o \times 10^{-3} =$

$L_{рас.}$  - расчетная длина горки (от горба горки до расчетной точки, см. план и профиль горки):

$$L_{рас.} =$$

$$\omega_o = \quad - \text{основное удельное сопротивление (см. табл. 5.6)}$$

- $h_{ср.} = L_{рас.} \times \omega_{ср.} \times 10^{-3} =$

- $\omega_{ср.} = \frac{17,8 \times C_x \times S \times V_p^2}{(273 + t) \times q} =$

где  $C_x =$  - коэффициент воздушного сопротивления вагона (см. табл. 5.2)

$S =$  - площадь поперечного сечения вагона (см. табл. 5.2)

$V_p$  - скорость отцепа с учетом направления ветра определяется по формуле:

$$V_p = V \pm V_e =$$

$V =$  - средняя скорость движения отцепа

(для ГБМ – 4,8 м/с; ГСМ – 4,5 м/с; ГММ – 3,5 м/с);

$V_e$  - скорость ветра принимается при встречном со знаком(-), при попутном – (+).

q- вес вагона.

- $h_{ск} = (0,56 \times n + r \times \sum \alpha^0) \times V^2 \times 10^{-3} =$

где  $n$  - число стрелочных переводов в маршруте скатывания отцепов;  
 $r$  - коэффициент удельной работы сил сопротивления в кривых (0,23);  
 $\sum \alpha^0$  сумма углов поворота в кривых, включая стрелочные углы.

- $h_{сн.} = L_{сн.} \times \omega_{сн} \times 10^{-3} =$

где  $L_{сн.} =$  - длина зоны действия снега в стрелочной зоне (расст. стрелочной зоны);

$\omega_{сн} =$  - дополнительное сопротивление от снега и инея (см. табл. 5.4, категория вагона - Л).

- $h_0 = \frac{V_0^2}{2g^*} =$

где  $V_0 =$  - скорость роспуска (ГБМ -1,7 м/с; ГСМ -1,4м/с; ГММ – 0,8 – 1,2 м/с).

$g^*$  - приведенное ускорение свободно падающего тела с учетом вращающихся масс

находим по формуле:  $g^* = \frac{g}{1 + 0,42m/g} =$

где  $g$  ускорение свободного падения;

$m$  - число осей вагона.

#### Порядок выполнения задания 4.

1. Рассчитать **суммарную мощность тормозных позиций** спускной части горки по формуле:

$$W_{мсч} = k \times (H_{г.} + h_o - h_{\omega}^{\alpha x} - h_{np}) =$$

где  $k$  - коэффициент увеличения минимальной расчетной мощности тормозных позиций спускной части горки (1,20 – 1,25);

$h_o$  - удельная энергия вагона рассчитывается для ОХ (при  $V_0 = 1,7$  м/с);

- $h_0 = \frac{V_0^2}{2g^*} =$

$h_{\omega}^{\alpha x}$  - энергетическая высота, которая идет на преодоление всех сил при проходе ОХ бегуна от вершины горки до конца второй тормозной позиции тс•м/тс определяется по формуле:

- $h_{\omega}^{\alpha x} = 10^{-3} [(\omega_o^{\alpha x} \pm \omega_{ep}^{\alpha x})l + v_{III}^2 (0,56n_{III} + 0,23 \sum \alpha_{III}^0)] =$

где  $\omega_o^{ox}$  -принимается 0,5 кгс/тс;

$\omega_{cp}^{ox}$  ( $\omega_{cp}$ ) - см. порядок выполнения задания 3 ( $\omega_{cp}$  для ОХ бегуна, а именно 4-осный вагон весом 100 тс) по формуле:

$$\omega_{\dot{v}}^{i\ddot{o}} = \frac{17,8 \times C_o \times S \times V_{1\dot{o}i}^2}{(273 + t) \times q}$$

$$V_{1\dot{o}i} = V \pm V_a =$$

$l =$  расстояние от вершины горки до конца II ТП;

$V_{1\dot{o}i} =$  средняя скорость движения ОХ бегуна на данном участке (см. порядок выполнения задания 3);

- $h_{np}$  - профильная высота от конца последнего замедлителя до РТ (от 0,3 – до 0,4 м).

## 2. Распределить суммарную мощности между тормозными позициями.

На спускной части горки располагаются две тормозные позиции:

первая перед первой разделительной стрелкой или за ней,

вторая – перед пучком сортировочных путей.

Вторая (пучковая) позиция наиболее мощная. Ее мощность определяется из условия: скорость входа на вторую тормозную позицию не должна превышать максимально допустимую по конструкции замедлителей.

- Мощность второй тормозной позиции (тс•м/тс) определить по формуле:

$$w_{IIII} = \frac{v_{max}^2}{2g^*} =$$

$$\text{где } v = 7 \text{ м/с}; \quad g^* = \frac{g}{1 + 0,42m/g} =$$

- Мощность первой тормозной позиции должна быть не менее:

$$w_{IIII} = W_{mch} - w_{IIII} =$$

## Порядок выполнения задания 5.

Замедлители для первой и второй тормозными позициями подобрать в соответствии с таблицей 5.7 главы 5 «Сортировочные станции»

## Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику ОП бегуна.
2. Дайте характеристику ОХ бегуна.
3. Дайте понятие расчетного пути.

4. Дайте понятие расчетной точки.
5. Перечислите от каких показателей зависит мощность тормозных позиций?

## Практическое занятие №12

**Тема:** Решение задач по определению пропускной и перерабатывающей способности станции.

**Цель:** Научиться определять пропускную и перерабатывающую способность станции аналитическим методом.

**Оборудование:**Раздаточный материал, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения

Пропускная способность станции – это наибольшее число поездов, которое может быть пропущено за расчетный период с учетом максимального использования имеющихся технических средств и передовой технологии.

Перерабатывающая способность станции – то число грузовых поездов или вагонов, которое может переработать станция за расчетный период при условии наилучшего использования технических средств и применение передовой технологии.

При расчете пропускной способности станции (горловин, путей, экипировочных устройств) элемент, имеющий наименьшую пропускную способность, является ограничивающим.Его пропускная способность и определяет пропускную способность всей станции.

### Задания для выполнения:

**Задание 1.** Рассчитайте пропускную способность приемоотправочного парка станции.

**Задание 2.** Рассчитайте перерабатывающую способность вытяжного пути станции.

**Задание 3.** Рассчитайте перерабатывающую способность грузового склада или фронта.

**Для всех вариантов:**

*время перерывов в работе, не использованное на основную работу*

$\sum T_{пост}^1$  - 140 минут;

*продолжительность экипировки маневровых локомотивов*

$T_{эк}$  - 60 минут;

*время занятия вытяжного пути постоянными операциями*

$\sum T_{пост}^2$  - 120 минут;

*технологические перерывы в работе склада*

$\sum T_{пост}^3$  - 60 минут;

*время работы грузового склада*  $T$ -1440 минут;

## Порядок выполнения задания 1.

1. Вписать исходные данные в таблицу 12.1

Таблица 12.1

Число поездов ( $N_{сут}$ )					Количество вагонов в составе поездов				Время занятия приемоотправочного пути поездом соответств. категории					Число путей в ПО парке
$N_{тр}$	$N_{зр}$	$N_{уч}$	$N_{св.ф.}$	$N_{сб.}$	$N_{зр}$	$N_{уч}$	$N_{св.ф.}$	$N_{сб.}$	$t_{тр}$	$t_{зр}$	$t_{уч}$	$t_{св.ф.}$	$t_{сб.}$	$m$

2. Рассчитать наличную пропускную способность приемо-отправочного парка станции по формуле:

$$N = \frac{1440m - \sum T_{пост}^1}{t_{зан.}^{ср.}} =$$

где  $m$  - число приемо-отправочных путей в парке;

$\sum T_{пост}^1$  - время перерывов не использованное на основную работу, включающие дополнительные простои из-за пропуска пассажирских поездов и время, необходимое для текущего содержания пути и контактной сети;

$t_{зан.}^{ср.}$  - средневзвешенное время занятия пути одним поездом определить по формуле:

$$t_{зан.}^{ср.} = \frac{N_{тр} \cdot t_{тр} + N_{зр} \cdot t_{зр} + N_{уч} \cdot t_{уч} + N_{св.ф.} \cdot t_{св.ф.} + N_{сб.} \cdot t_{сб.}}{\sum N} =$$

где  $t_{тр}, t_{зр}, t_{уч}, t_{св.ф.}, t_{сб.}$  - время занятия пути поездом соответствующей категории для выполнения технологических операций согласно технологическому процессу работы станции.

3. Определить резерв пропускной способности приемоотправочного парка станции.

## Порядок выполнения задания 2.

1. Вписать исходные данные в таблицу 12.2

Таблица 12.2

Время занятия вытяжного пути расформированием, формированием составов; подачей, уборкой вагонов к грузовым фронтам станции.					Число подач (уборок) в грузовой район станции	Число вагонов в подаче	Время на вып. грузовых операций
$t_{cp}^{расф.форм.}$	$t_{уч}^{расф.форм.}$	$t_{св.ф.}^{расф.форм.}$	$t_{сб.}^{расф.форм.}$	$t_{под,уб}$	$N_{под,уб.}$	$m_{под}$	$t_{cp}$

2. Рассчитать перерабатывающую способность вытяжного пути станции по формуле:

$$n_{выт} = \frac{(1440 - \sum T_{пост}^2) \times n_c}{t_{cp}}$$

где  $\sum T_{пост}^2$  - время занятия вытяжного пути постоянными операциями, не зависящими от объема работы (перерывы по враждебности маршрутов, обработка районов местной работы и др.);

$n_c$  - среднее число вагонов в составе (см. таблицу 12.1 и рассчитать);

$$n_c =$$

$t_{cp}$  - средневзвешенное время занятия вытяжного пути одним составом.

$$t_{cp} = \frac{N_{cp} t_{cp}^{расф.форм.} + N_{уч} t_{уч}^{расф.форм.} + N_{св.ф.} t_{св.ф.}^{расф.форм.} + N_{сб.} t_{сб.}^{расф.форм.} + N_{под,уб.} \times t_{под,уб.}}{\sum N} =$$

### Порядок выполнения задания 3.

1. Рассчитать перерабатывающую способность грузового склада (или грузового фронта) по формуле:

$$n_{скл.} = \frac{(T - \sum T_{пост}^3) \times m_{под}}{t_{зан.скл.}}$$

где  $\sum T_{пост}^3$  - технологические перерывы в работе грузового района станции;



$m_{под}$  - число вагонов в подаче (см. табл. 12.2);

$t_{зан.скл.}$  - время занятия склада одной подачей определяем по формуле:

$$t_{зан.скл.} = t_{под} + t_{уб} + t_{сп} =$$

$t_{под}, t_{уб}, t_{сп}$  - см. в таблице 12.2.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение пропускной способности парка (станции).
2. Дайте определение перерабатывающей способности вытяжного пути.
3. Дайте определение перерабатывающей способности грузового фронта (склада).
4. Дайте понятие резерва пропускной способности приемоотправочного парка станции.