

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

СОГЛАСОВАНО

Методист

_____ Л.А. Елина
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ Н.Н. Иванова
« ____ » _____ 20 ____ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

**по МДК.02.02 Техническое обслуживание и ремонт
железнодорожного пути**

специальность 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое
хозяйство

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	4
2	Структура курсовой работы	6
3	Оформление курсового проекта	7
4	Методические рекомендации по выполнению разделов курсового проекта	10
4.1	Организация работ	10
4.2	Технология работ	15
4.3	Технико-экономические показатели	15
4.4	Безопасность движения поездов и техника безопасности	17
5	Форма контроля и критерии оценки знаний	18
	Библиографический список	20
	Приложения	21

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению курсовой работы по МДК 02.02 Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство и на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути.

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

иметь практический опыт:

- контроля параметров рельсовой колеи и стрелочных переводов;
- разработки технологических процессов текущего содержания, ремонтных и строительных работ;
- применения машин и механизмов при ремонтных и строительных работах;

уметь:

- определять объемы земляных работ, потребности строительства в материалах для верхнего строения пути, машинах, механизмах, рабочей силе для производства всех видов путевых работ;
- использовать методы поиска и обнаружения неисправностей железнодорожного пути, причины их возникновения;
- выполнять основные виды работ по текущему содержанию и ремонту пути в соответствии с требованиями технологических процессов;
- использовать машины и механизмы по назначению, соблюдая правила техники безопасности;

знать:

- технические условия и нормы содержания железнодорожного пути и стрелочных переводов;
- организацию и технологию работ по техническому обслуживанию пути, технологические процессы ремонта, строительства и реконструкции пути;
- основы эксплуатации, методы технической диагностики и обеспечения надежности работы железнодорожного пути;
- назначение и устройство машин и средств малой механизации.

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Участвовать в проектировании и строительстве железных дорог, зданий и сооружений.
ПК 2.2.	Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации.
ПК 2.3.	Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приемку.
ПК 2.4.	Разрабатывать технологические процессы производства ремонтных работ железнодорожного пути и сооружений.
ПК 2.5.	Обеспечивать соблюдение при строительстве, эксплуатации железных дорог требований охраны окружающей среды и промышленной безопасности, проводить обучение персонала на производственном участке.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за 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.

2 СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение обучающимся курсового проекта по МДК 02.02 проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений и формирования профессиональных компетенций;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умения применять теоретические знания при решении поставленных профессиональных задач;
- формирования умения использовать справочную, нормативную и правовую документацию;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовки к государственной итоговой аттестации

Выполнение курсового проекта является самостоятельной и творческой работой студентов, которая способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных во время обучения, практических умений, применения этих знаний при решении конкретных задач теоретического и практического плана

Методические указания предназначены для использования при выполнении курсового проекта по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство на тему: «Проектирование технологического процесса капитального ремонта звеньев путевого хозяйства».

Исходные данные для курсового проекта отражаются в задании (Приложение 1), которое выдается руководителем.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки объемом 30-35 стр.

Пояснительная записка должна содержать необходимые расчеты, обоснования принятых технических решений, ссылки на нормативную и справочную литературу, и состоять из следующих разделов:

- титульный лист
- задание на курсовую работу
- содержание
- введение
- основная часть
- заключение
- библиографический список
- приложения

3 ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Пояснительная записка выполняется на одной стороне писчей бумаги формата А4 (297 x 210). Записка составляется по формам, представленным в приложении 4. Форма 4а применяется для титульного листа, 4б – для первого листа, на котором приводится содержание проекта, 4в – для последующих страниц пояснительной записки.

При применении компьютера на все страницы наносится внутренняя рамка с размерами: слева – 20 мм для брошюровки, сверху, справа и снизу – 5 мм. Расстояние от края листа до текста пояснительной записки слева - 30 мм, сверху и снизу – 20 мм, справа – 10 мм. Расстояния от внутренней рамки до границ текста – не менее 3 мм, сверху и снизу – не мене 10 мм.

На листе «СОДЕРЖАНИЕ» пояснительной записки проставляется основная надпись по форме 2 гост 2.104. в графе « название документа» указывается полное название проекта , в графе «Обозначение» - номер работы. Для заполнения основной надписи используется шрифт GOST type B. На остальных страницах пояснительной записки выполняется основная надпись по форме 2а. Пример оформления основной надписи приводится в Приложении 2.

Листы пояснительной записки должны быть пронумерованы сквозной нумерацией по всему тексту. Первым листом считается титульный лист. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков должна составлять 14 пт (для таблиц – 12 пт), расстояние между строками -1,5 интервал, выравнивание по ширине. Рекомендуются использовать шрифты Times New Roman. Разрешается применять компьютерные шрифтовые приемы выделения текста для акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, правилах.

Абзацные отступы должны быть равными 1,25 см от начала текста.

Материалы пояснительной записки следует располагать в следующей последовательности

Титульный лист

Бланк задания на курсовой проект, заполненный и подписанный руководителем проекта и утвержденный председателем цикловой комиссии

Содержание

Введение

Основная часть

Библиографический список

Приложения

Графическая часть

Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Текст пояснительной записки должен быть разбит на разделы, подразделы и пункты.

Каждый раздел начинают с новой страницы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами без точки.

Разделы «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК», «ПРИЛОЖЕНИЯ» идут без порядкового номера.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой.

В конце номера подраздела точка не ставится. *Например:*

1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ
 - 1.1 Суточная производительность
 - 1.2 Длина фронта работ в «окно»

Нумерация подразделов должна быть в пределах раздела. *Например:*

- 1 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ
 - 1.1 Суточная производительность
 - 1.2 Длина фронта работ в «окно»
- 2 ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ
 - 2.1 Организация работ по капитальному ремонту
 - 2.2 Перечень потребных машин, механизмов и инструмента

Заголовки разделов оформляются прописными буквами, заголовки подразделов – строчными с первой прописной. Заголовок раздела(подраздела) оформляется размером шрифта основного текста и центрируется на странице.

Заголовки печатают без точки в конце, не подчеркивая. Переносы в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовками и текстом должно быть равно 15 мм или 3 интервала (одна пустая строка).

При наличии перечислений в пояснительной записке, они оформляются с применением дефиса или строчной буквы русского или латинского алфавита, после которой ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Пример

- a)
- б)
- 1)
- 2)
- в)

В тексте пояснительной записки не допускаются сокращения, кроме общепринятых: т.е. (то есть) и др. (и другие), и пр. (и прочие) и т.д. (и так далее).

При использовании технической терминологии и особой системе сокращений слов и наименований, то в конце пояснительной записки, перед библиографическим списком должен быть приведен перечень принятых терминов и сокращений с разъяснениями. Его включают в содержание пояснительной записки.

Не допускается:

- сокращать обозначения физических величин, если они используются без цифр, за исключением единиц физических величин в заголовках таблиц, формулах;

- использовать в тексте математический минус с « - » перед отрицательными величинами, за исключением формул, таблиц и рисунков (слово «минус» следует писать прописью);

- применять знак \emptyset для обозначения диаметра (слово «диаметр» следует писать прописью);

- употребление знаков «<», «>», «=», «№», « %» без числовых значений;

- ссылка на ГОСТ без регистрационного номера (можно ссылаться, например, на ГОСТ 2.105)

При иллюстрации пояснительной записки нумерация используется сквозная. Обозначение рисунков - Рисунок 1 – с центрированием положения на странице. Название рисунка записывается следующим образом:

Например,

Рисунок 1 – Схема рабочих поездов

Нумерация таблиц также, как и рисунков – сквозная в пояснительной записке.

Таблица может иметь название, которое помещают после слова «Таблица». Обозначение и название таблица оформляется над таблицей и выравнивается по ее левому краю, *например:*

Таблица 1 – Расчет поправочных коэффициентов

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Не допускается разделять заголовки и подзаголовки диагональю. Таблица помещается под текстом, в котором дана ссылка на нее.

Если таблица имеет продолжение на следующих страницах, то над её продолжением на следующих страницах пишется «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы слева над таблицей.

От основного текста таблица отделяется сверху и снизу от основного текста 3 интервалами (одной пустой строкой).

При повторении текста в таблице его заменяют словами «тот же».

Формулы набираются в текстовом редакторе в формате формул. Сканированный вариант формул не допускается. К формулам применяется сквозная нумерация.

После формул пишутся пояснения величин.

Например,

$$S = \frac{Q}{T - \Sigma t} \quad (1)$$

где Q – план работы ПМС, км;

T - продолжительность ремонтного сезона, дни

Σt - резерв времени (дней), учитывающий отмену «окон», перебой в обеспечении материалами ВСП, отказы машин, принимаемый $\Sigma t = 0,1 \cdot T$

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Введение

Во введении следует раскрыть перспективы развития путевого хозяйства и железнодорожного транспорта; дать характеристику ремонтируемого участка (в соответствии с заданием), краткую характеристику выполняемого ремонта и критерии назначения.

Основная часть

Основная часть пояснительной записки должна иметь следующий примерный перечень основных вопросов, подлежащих разработке.

1. Организация работ
 - 1.1 Суточная производительность
 - 1.2 Длина фронта работ в «окно»
 - 1.3 Длина рабочих поездов
 - 1.4 Поправочные коэффициенты
 - 1.5 Продолжительность «окна»
 - 1.6 Объем работ и затраты труда
 - 1.7 Производственный состав ПМС
 2. Технология работ
 - 2.1 Организация работ по капитальному ремонту пути
 - 2.2 Перечень потребных машин, механизмов и инструмента
 3. Техничко-экономические показатели технологических процессов
 4. Мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов и техника безопасности путевых работ
 - 4.1 Безопасность движения поездов
 - 4.2 Охрана труда при производстве путевых работ
 5. Мероприятия по охране окружающей среды
- Рассмотрим данные вопросы проектирования более подробно.

4.1 Организация работ

Курсовое проектирование следует начинать с выбора типового технологического процесса, который соответствует исходным данным задания (вид восстановительного работ, характеристика верхнего строения пути до и после ремонта, применяемые машины).

4.1.1 Суточная производительность ПМС

Суточная производительность ПМС определяется в соответствии с заданным объемом работ и сроками их выполнения и определяется по формуле

$$S = \frac{Q}{T - \sum t} \quad (1)$$

где Q – годовой план работы ПМС;

T – продолжительность ремонтного сезона;

Σt – резерв времени (дни), учитывающий отмену «окон», перебои в обеспечении материалами верхнего строения пути, отказы машин.
 $\Sigma t = 0,1 \times T$.

После преобразования формула примет вид:

$$S = \frac{Q}{0,9 \times T}, \quad (2)$$

Например,

$$S = \frac{98}{0,9 \times 150} = 0,73 \text{ км}$$

4.1.2 Длина фронта работ в «окно»

Длина фронта работ в «окно» определяется по формуле:

$$L_{\text{фр}} = S \times n, \quad (3)$$

где n – периодичность предоставления «окон».

Например,

$$L_{\text{фр}} = 0,73 \times 2 = 1,475 \text{ км}$$

$$L_{\text{фр}} = 1,475 \text{ км}$$

4.1.3 Длина рабочих поездов

Пример определения длин хозяйственных поездов имеется в учебнике [1] на стр. 144-147.

Хозяйственные поезда, сформированные в соответствии с типовыми схемами, по прибытию к назначенному месту поступают в распоряжение руководителя работ. На месте работ по его указанию поезда разъединяются. В связи с этим возникает необходимость формирования хозяйственных поездов, как на станции, так и на перегоне. Чтобы установить возможность формирования потребного количества поездов на одной станции, определяется длина каждого поезда.

Длины поездов рассчитываются в соответствии с длинами отдельных единиц подвижного состава (по осям автосцепок). Примерные схемы формирования рабочих поездов приведены в приложении 3.

Особого внимания заслуживает определение длины путеукладочного поезда и хоппер-дозаторного состава.

Длина путеукладочного поезда зависит от длины фронта работ и вида верхнего строения пути

$$L_{\text{пу}} = l_{\text{лок}} + n_{\text{пл}} \times l_{\text{пл}} + n_{\text{м.пл}} \times l_{\text{м.пл}} + l_{\text{ук}}, \quad (4)$$

где $l_{\text{пл}}$ – длина четырехосной платформы, м;

$l_{\text{м.пл}}$ – длина моторной платформы, м;

$l_{\text{ук}}$ – длина путеразборочного (путеукладочного) крана, м;

$n_{\text{пл}}$ – количество четырехосных платформ;

$n_{\text{м.пл}}$ – количество моторной платформы.

$$n_{\text{пл}} = \frac{L_{\text{фр}}}{l_{\text{зв}} \times n_{\text{яр}}} \times K, \quad (5)$$

где $L_{\text{фр}}$ – длина фронта работ в «окно», м;

$l_{\text{зв}}$ – длина одного звена, м;

$n_{яр}$ – число звеньев в пакете (при деревянных шпалах и рельсах Р65 – 7);

K – количество платформ, занятых одним пакетом (при длине звеньев, равной 25 м, $K=2$).

Длина хоппер-дозаторного поезда определяется по формуле:

$$L_4 = l_{лок} + n_{х-д} \times l_{х-д} + l_{ж.в.}, \quad (6)$$

где $n_{х-д}$ – количество хоппер-дозаторов;

$l_{х-д}$ – длина хоппер-дозатора;

$l_{ж.в.}$ – длина жилого вагона.

$$n_{х-д} = \frac{W_{щ}}{W_{х-д}}, \quad (7)$$

где $W_{щ}$ – объем щебня, выгружаемого в «окно», м³;

$W_{х-д}$ – вместимость кузова хоппер-дозатора.

Вслед за укладкой путевой решетки выгружается 10% от общего объема. Нормы расхода щебня для капитального ремонта приведены в приложении 4.

4.1.4 Определение поправочных коэффициентов

При расчете поправочных коэффициентов следует учитывать вид ограждения отдельных периодов выполнения работ: подготовительных и отделочных – под сигнальный знак «Свисток», за исключением работ, выполняемых маш нами; основные работы в «окно» - движение остановлено с соответствующими знаками ограждения, основные после «окна» - под уменьшение скорости.

Удобно вести расчет поправочных коэффициентов в табличной форме, представленной в данных методических указаниях в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет поправочных коэффициентов

Число поездов	одного		всех	одного		Всех	Одного		всех	одного		всех	ОД-НОГО	всех
	t	t+t'	n(t+t')	t	t+t'	n(t+t')	t	t+t'	n(t+t')	T	t+t'	n(t+t')	t'	n(t')
	α_1			α_2			α_3			α_4			α_5	
$n_r =$														
$n_p =$														
$n_m =$														
$t_{пр}$														
$435 - t_{пр}$														
$\frac{480}{435 - t_{пр}}$														

Пример расчетов поправочных коэффициентов в табличной форме выполнялся студентами на практической работе №26

Пример заполнения таблицы
Таблица 1 – Расчет поправочных коэффициентов

Число поездов	одного		всех	одного		Всех	Одного		всех	одного		всех	ОД-НОГО	всех
	t	t+t'	n(t+t')	t	t+t'	n(t+t')	t	t+t'	n(t+t')	T	t+t'	n(t+t')	t'	n(t')
	α ₁			α ₂			α ₃			α ₄			α ₅	
n _г =16	5	6,5	26	3	4,5	18	2,5	4	16	1,8	3,3	13,2	1,5	6
n _п =14	3	4	32	2	3	24	1,5	2,5	20	1,3	2,3	18,4	1	8
n _м =6	2,5	3,2	6,4	1,6	2,3	4,6	1,3	2	4	1	1,7	3,4	0,7	1,4
t _{пр}	64,4,80			46,6			40			35			15,4	
435 – t _{пр}	370,6			388,4			395			400			419,6	
$\frac{480}{435 - t_{пр}}$	1,29			1,23			1,21			1,2			1,14	

4.1.5 Продолжительность «окна»

Методика определения продолжительности «окна» подробно изложена в учебнике [1] на стр. 148-154. Также студентами выполнялась практическая работа №27.

Продолжительность «окна» определяется по формуле:

$$T_0 = t_{\text{раз}} + T_{\text{вед}} + t_{\text{св}}, \quad (8)$$

где $t_{\text{раз}}$ – время для разворачивания работ, мин;

$T_{\text{вед}}$ – время работы ведущей машины – путеукладчика, мин;

$t_{\text{св}}$ – время, необходимое для свертывания работ и открытие перегона для пропуска поездов, мин.

Составляется технологическая схема основных работ в «окно». (пример схемы приведен в приложении 3).

Определяются необходимые интервалы на разворачивание и свертывание работ с учетом безопасного расстояния между бригадами, бригадой и машинами и между работающими рабочими поездами.

Так, *например*, интервал времени между началом разборки пути и заездом на путь землеройной техники определяется по формуле (9)

$$t_2 = l_2 \times N_2 \times \alpha_5, \quad (9)$$

где l_2 – протяженность участка, выраженная в единицах измерителя, принятых в технических нормах времени;

N_2 – техническая норма времени работы на измеритель;

α_5 – поправочный коэффициент для работ, выполняемых в «окно».

Участок берется такой протяженности, чтобы освободился фронт работ для идущих вслед машин или бригады с минимальным разрывом по технической безопасности – 50 м. Следовательно, для того, чтобы машины землеройной техники могли заехать на путь и приступить к срезке щебня, путеразборщик должен разобрать 50 м пути, т.е. снять 2 звена.

Техническая норма времени на разборку одного звена, длиной 25 м с деревянными шпалами равна 1,7 мин.

$$t_2 = 2 \times 1,7 \times 1,19 = 4 \text{ мин}$$

Время работ ведущей машины определяется по формуле (10):

$$T_{\text{вед}} = n_{\text{зв}} \times N_{\text{укл}} \times \alpha_5, \quad (10)$$

где $n_{\text{зв}}$ – число звеньев, которое необходимо уложить по всей длине фронта работ в «окно».

$$n_{\text{зв}} = \frac{L_{\text{фр}}}{l_{\text{зв}}}, \quad (11)$$

где $L_{\text{фр}}$ – длина фронта работ в «окно», м;

$l_{\text{зв}}$ – длина одного звена, м.

Например,

$$n_{\text{зв}} = \frac{1475}{25} = 59 \text{ шт.}$$

$$T_{\text{вед}} = 59 \times 1,7 \times 1,14 = 114 \text{ мин}$$

4.1.6 Объемы работ и затраты труда

Объемы работ и затраты труда определяются по методике, изложенной в учебнике [1] стр.154 -156.

Число рабочих, необходимых для выполнения полного объема подготовительных, основных и отделочных работ на участке фронта работ в «окно» определяют на основании Ведомости затрат труда, числа рабочих и времени работы (приводится в приложении 4).

Заполняют графы 1-7, определяя затраты труда с учетом поправочного коэффициента. Заполнение операций проводят в строго технологической последовательности подготовительных, основных и отделочных работ.

Объем работ устанавливают в соответствии с данными фронта работ и количеством элементов верхнего строения пути по индивидуальным заданиям.

Графы 8-11 заполняют одновременно при составлении графиков производства работ в «окно» и после «окна», подготовительных и отделочных работ.

Технологические нормы затрат труда и времени работы машин принимают из технологических процессов. Основой для составления графика производства работ в «окно» и после «окна» являются рассчитанные интервалы между отдельными операциями при определении продолжительности «окна».

4.1.7 Производственный состав ПМС

После расчета и заполнения всех граф в ведомости затрат труда и построения графиков выполнения работ следует указать количество монтеров пути для ремонта и их распределение по бригадам.

4.2 Технология работ

4.2.1 Организация работ по капитальному ремонту пути

В данном разделе необходимо дать подробное описание и порядок выполнения подготовительных работ, в «окно», после «окна», отделочных работ с указанием последовательности выполнения работ по графикам работ в «окно» и по дням и занятости на работах монтеров пути и машинистов.

4.2.2 Перечень путевых машин, механизмов и инструмента

При составлении перечня машин, механизмов и инструмента следует руководствоваться типовым технологическим процессом.

4.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономическое сравнение рабочих технологических процессов ремонта пути выполняется на основании анализа ряда показателей и оценки их путем сравнения составления рабочего варианта с типовым. Эффективность разработанного технологического процесса определяется с помощью основных и дополнительных показателей.

Основным показателем является стоимость ремонтных работ, отнесенная к 1 км пути, который при сравнении рабочего процесса с типовым оказывается практически одинаковым.

Поэтому оценка вариантов делается по ряду дополнительных (натурных) показателей:

- производительность труда;
- время нахождения 1 км в ремонте;
- суммарная длительность «окна» на 1 км;
- затраты труда на ремонт участка, равного фронту работ в «окно»;
- объём работ в метрах на 1 час «окна»

4.3.1 Производительность труда

Выработка на одного производственного рабочего:

$$a = \frac{\ell_{\text{фр}}}{n \cdot K_{\text{ПМС}}} \quad (12)$$

- где $\ell_{\text{фр}}$ - фронт работ в «окно» в метрах;
 n - периодичность предоставления «окон»;
 $K_{\text{ПМС}}$ - производственный состав рабочих в ПМС

4.3.2 Продолжительность нахождения километра в ремонте

Определяется по формуле:

$$t = \frac{t_{\text{дн}}}{\ell_{\text{фр}}} \quad (13)$$

- где $t_{\text{дн}}$ Продолжительность нахождения участка, равного фронту работ в «окно», в ремонте (определяется по графику распределения работ по дням)

$l_{\text{фр}}$ Фронт работ в «окно» в километрах

4.3.3 Суммарная длительность «окон» на 1 км

Определяется по формуле

$$T = \frac{T_0}{l_{\text{фр}}} \quad (14)$$

где T_0 - продолжительность «окна» в часах.

4.3.4 Затрат труда на ремонт участка, равного фронту работ в «окно»

Определяется по формуле

$$Q = \frac{Q_0}{480 \cdot l_{\text{фр}}} \quad (15)$$

где Q_0 - затраты труда, чел./мин – итог графы 7 ведомости затрат труда для соответствующего периода работ;

$l_{\text{фр}}$ - фронт работ в метрах.

Затраты труда:

- для подготовительных работ;
- для основных работ в «окно»;
- для основных работ после «окна»;
- для отделочных работ.

4.3.5 Выработка на 1 час «окна»

Определяется по формуле

$$D = \frac{l_{\text{фр}}}{T_0} \quad (16)$$

где $l_{\text{фр}}$ - фронт работ в «окно» в метрах;

T_0 - продолжительность «окна» в часах.

Сравнение рекомендуется провести в табличной форме (таблица) и сделать вывод по полученным расчетам.

Наименование показателей	Ед. изм.	По разработанному технологическому процессу	По типовому технологическому процессу	Получ. эффект
Выработка на одного рабочего	м			
Продолжительность нахождения 1 км в ремонте	дни			
Длительность «окна» на 1 км	ч			
Затраты труда на 1 км - по подготовительным работам - по основным работам в «окно» - по основным работам после «окна» - по отделочным работам	Чел/дни			
Выработка на 1 час окна	м			
Длительность предупреждений на 1 км ремонта	2			

4.4 Безопасность движения и техника безопасности

4.4.1 Безопасность движения поездов

В этом разделе необходимо отразить порядок закрытия и открытия перегона для движения поездов при производстве работ; порядок движения рабочих поездов и путевых машин на закрытом перегоне в «окно»; вычертить схемы ограждения мест производства работ на перегоне. Для выполнения этого раздела необходимо воспользоваться Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, утвержденная распоряжением 2790 от 29.12.2012 (глава 4).

4.4.2 Техника безопасности при производстве путевых работ

Данный раздел рекомендуется выполнять в соответствии с «Правилами по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений» №ПОТ РО-32 ЦП 652-99 и Типовой инструкцией по охране труда для монтера пути №Тои Р-32-ЦП-730-2000 – 12-03.

Необходимо привести основные требования техники безопасности при производстве путевых работ.

Заключение

В заключении необходимо указать, что в ходе выполнения курсового проекта был разработан рабочий технологический процесс для заданного варианта.

Указать, какие путевые работы были выполнены с помощью какой техники (описать данную технику), а также продолжительность подготовительных, основных и заключительных работ, мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов и техники безопасности при производстве путевых работ.

5 ФОРМА КОНТРОЛЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Руководство курсовым проектом осуществляет преподаватель данного междисциплинарного курса.

Проведение консультаций по курсовому проекту производится в часы, предусмотренные по данному МДК учебным планом, и в соответствии с графиком индивидуальных консультаций.

Работа над выполнением курсового проекта производится по графику, указанному в задании на курсовую работу. Выполнение графика всеми студентами группы проверяется преподавателем - руководителем курсового проекта.

Законченные курсовые проекты в установленный срок сдаются руководителю курсового проектирования.

Курсовой проект оценивается по четырехбалльной системе

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Критерий оценки «удовлетворительно»

1. Пояснительная записка к курсовому проекту должна быть выполнена в соответствии с ЕСКД и требованиями оформления курсового проекта, принятыми в СППЖТ с негрубыми отклонениями. В расчётах пояснительной записки не должно быть грубых профессиональных и арифметических ошибок. Графическая часть проекта должна быть оформлена правильно, без ошибок по основной части проекта – нанесению линий выполнения работ в предусмотренных масштабах. Возможны отклонения от ЕСКД по шрифтам и толщине линий.

2. Для оценки «удовлетворительно» студент должен ответить на следующие вопросы.

1. Для чего предназначен капитальный ремонт пути?
2. Критерии назначения капитального ремонта
3. Как определяется суточная производительность?
4. Как найти фронт работ?
5. Схема формирования поездов. Поясните.
6. Что такое ведомость затрат труда и времени производства работ?
7. Перечислите основные работы в «окно».
8. Как определяется продолжительность «окна»?
9. Какое ограждение места производства работ возможно при капитальном ремонте.

Критерий оценки «хорошо»

1. Пояснительная записка к курсовому проекту должна быть выполнена в соответствии с ЕСКД и требованиями оформления курсового проекта, принятыми в СППЖТ с небольшими отклонениями. В расчётах пояснительной записки не должно быть профессиональных и арифметических ошибок. Графическая часть проекта должна быть оформлена правильно, без ошибок по ос-

новой части проекта – нанесению линий выполнения работ в предусмотренных масштабах. Возможны отклонения от ЕСКД по шрифтам и толщине линий.

2. Для оценки «хорошо» студент должен ответить на следующие вопросы. 9 вопросов из критерия оценки «удовлетворительно» и дополнительно следующие вопросы:

1. Правила построения графика основных работ в «окно»
2. Принципы построения графика работ по дням?
3. Объясните, как подсчитать трудозатраты (7, 8 графа ведомости).
4. Какие работы относятся к подготовительным и отделочным?
5. Основные правила техники безопасности при путевых работах.

Критерий оценки «отлично»

1. Пояснительная записка к курсовому проекту должна быть выполнена в соответствии с ЕСКД и требованиями оформления курсового проекта, принятыми в СПТЖТ без отклонений. В расчётах пояснительной записки не должно быть профессиональных и арифметических ошибок. Графическая часть проекта должна быть оформлена правильно, без ошибок по основной части проекта – нанесению линий выполнения работ в предусмотренных масштабах и в соответствии с условными обозначениями. Отклонения от ЕСКД по шрифтам и толщине линий не разрешаются.
2. Для оценки «отлично» студент должен ответить на следующие вопросы.
 1. Объясните, как определяется число монёров пути в ведомости затрат труда (графа 9).
 2. Объясните, как определяется продолжительность работ в минутах (графа 10, 11 ведомости затрат труда).
 3. Принципы выполнения ведомости затрат труда на условно обозначенные работы
 4. Перечислите мероприятия по безопасности движения поездов при выполнении капитального ремонта.

Примечание.

Дифференцированная оценка выставляется при наличии 75 % правильных ответов.

Шкала перевода.

«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
7 вопросов	4 вопроса	3 вопроса

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Крейнис, З.Л. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути [Электронный ресурс]: учебник — Москва: УМЦ ЖДТ, 2012. — 568 с. <https://e.lanbook.com/book/6070>.
2. Лиханова, О.В. Организация и технология ремонта пути: учеб. Пособие [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О.В. Лиханова, Л.А. Химич. — Электрон. Дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2017. — 125 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99639>. — Загл. С экрана
Дополнительная литература
3. Пособие бригадиру пути [Электронный ресурс]: учеб. Пособие— Москва: УМЦ ЖДТ, 2012. — 666 с. <https://e.lanbook.com/book/35765>.
4. Алюминотермитная сварка рельсов, под ред. Воронина Н.Н. [Электронный ресурс] : учеб. Пособие — Москва : УМЦ ЖДТ, 2013. — 195с <https://e.lanbook.com/book/58951>.
5. Воробьев, Э.В. Технология, механизация и автоматизация путевых работ. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / Э.В. Воробьев, Е.С. Ашпиз, А.А. Сидраков. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 308 с. <https://e.lanbook.com/book/58948>.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

№ варианта	План работы ПМС, км	Число рабочих дней в сезоне	Периодичность предоставления окон	Установленная скорость движения поездов, км/ч	Количество поездов, проходящих по участку ремонта в сутки
1	90	155	3	Пасс. 100 Груз. 80	Пасс. 7 Груз.3 Моторвагонные 3
2	92	140	2	Пасс. 120 Груз. 90	Пасс.8 Груз.4 Моторвагонные 4
3	86	150	3	Пасс. 110 Груз. 80	Пасс.10 Груз.4 Моторвагонные 4
4	102	142	2	Пасс. 100 Груз. 80	Пасс.10 Груз. 6 Моторвагонные 4
5	98	138	3	Пасс. 120 Груз. 90	Пасс.12 Груз.12 Моторвагонные 4
6	110	124	2	Пасс. 110 Груз. 80	Пасс.14 Груз.12 Моторвагонные 4
7	100	160	3	Пасс. 100 Груз. 90	Пасс.12 Груз.14 Моторвагонные 5
8	84	156	2	Пасс. 120 Груз. 90	Пасс.6 Груз.8 Моторвагонные 2
9	88	142	3	Пасс. 110 Груз. 80	Пасс.7 Груз.9 Моторвагонные 2
10	96	140	2	Пасс. 100 Груз. 80	Пасс.5 Груз.10 Моторвагонные 2
11	104	150	3	Пасс. 120 Груз. 90	Пасс.6 Груз.3 Моторвагонные 2
12	108	152	2	Пасс. 110 Груз. 80	Пасс.10 Груз.8 Моторвагонные 3
13	110	160	3	Пасс. 100 Груз. 90	Пасс.16 Груз.16 Моторвагонные 4
14	98	150	2	Пасс. 120 Груз. 90	Пасс.14 Груз.16 Моторвагонные 6
15	94	148	3	Пасс. 110 Груз. 80	Пасс.14 Груз.12 Моторвагонные 8
16	90	155	2	Пасс. 100 Груз. 90	Пасс.16 Груз.14 Моторвагонные4
17	92	140	3	Пасс. 110 Груз. 80	Пасс.18 Груз.16 Моторвагонные 2
18	86	150	2	Пасс. 100 Груз. 80	Пасс.12 Груз.14

					Моторвагонные 2
19	102	142	3	Пасс. 110 Груз. 90	Пасс.10 Груз.12 Моторвагонные 3
20	98	138	2	Пасс. 120 Груз. 90	Пасс.9 Груз.6 Моторвагонные 3
21	110	124	3	Пасс. 100 Груз. 80	Пасс.7 Груз.3 Моторвагонные 3
22	100	160	2	Пасс. 110 Груз. 90	Пасс.8 Груз.4 Моторвагонные 2
23	84	156	3	Пасс. 120 Груз. 90	Пасс.6 Груз.4 Моторвагонные 2
24	88	142	2	Пасс. 100 Груз. 80	Пасс.5 Груз.6 Моторвагонные 2
25	96	140	3	Пасс. 110 Груз. 90	Пасс.7 Груз.2 Моторвагонные 2
26	104	150	2	Пасс. 100 Груз. 80	Пасс.10 Груз.14 Моторвагонные 4
27	108	152	3	Пасс. 110 Груз. 90	Пасс.10 Груз.8 Моторвагонные 2
28	110	160	2	Пасс. 120 Груз. 90	Пасс.8 Груз.10 Моторвагонные 2
29	98	150	3	Пасс. 100 Груз. 80	Пасс.8 Груз.4 Моторвагонные 3
30	94	148	2	Пасс. 110 Груз. 90	Пасс.8 Груз.6 Моторвагонные 3

В плане линия имеет 70- % прямых и 30 % кривых

Верхнее строение пути до ремонта:

- рельсы типа Р65, длиной 25 м;
- накладки четырёхдырные;
- промежуточное скрепление костыльное;
- шпалы деревянные -1872 шт. на 1км пути;
- балластная призма трёхслойная (толщина асбестового балласта под шпалой 40 см);

Верхнее строение пути после ремонта:

- конструкция верхнего строения пути остаётся без изменений;
- толщина чистого балластного слоя под шпалой составляет 30 см;
- размеры балластной призмы приведены в соответствие с типовыми поперечными профилями.

Участок двух путный, электрифицированный, оборудованный автоблокировкой

Ведомость затрат труда по техническим нормам

Наименование работ	Измеритель	Количество	Техническая норма на измеритель		Затраты труда , чел-мин		Число рабочих	Продолжительность работ, минут		№бригад
			Затраты труда человек минут	Затраты времени работ машин, маш-смен	На работу	На работу с учётом отдыха и пропуска поездов		Рабочих	Машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подготовительные работы										
Уборка засорителей с путей машиной СМ	метр пути		0,06	0,03						
Опробование и смазка стыковых болтов	болт		2,46	–						
Снятие стеллажей для километрового запаса с уборкой рельсов в середину колеи			120,45	–						
Закрепление шпал	а) забивкой дополнительных костылей на 15%шпал	кост.	0,393	–						
	б) добивкой 50% шпал	кост.	0,047	–						
Регулировка стыковых зазоров 50%	метр пути		1,39	–						
Разборка постоянного переездного бетонного настила, с применением автокрана и укладкой временного деревянного настила	$0,4 \cdot L_{фр}$ 10 м ² настила		149,66	–						
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Подготовка места для заезда на путь и съезда землеройной техники	место		490	–						
Снятие малых путевых знаков	знак		16,6	–						
ИТОГО										
Основные работы, выполняемые в «окно»										
Разборка временного переездного настила	10 м ² настила		80,52	–						
Подготовка места для зарядки машины ВПО-3000	мест		267,8	–						
Снятие больших путевых сигнальных знаков	знак		34,8	–						
Оформление и закрытие перегона, пробег машин к месту работ и снятие напряжения в контактной сети	мин.	–	–	14					14	
Разболчивание стыков	болт		1,13	–						
Разборка пути путеукладочным краном УК25/9-18	звено		27,2	1,7						
Снятие двух новых звеньев путеукладочным краном УК25/9-18	звено		32,3	1,7						
Вырезка щебёночного балласта из призмы с транспортировкой его в откос	км.		70	70						
Срезка и планировка балластной призмы землеройной техникой с отвалом части балласта на обочину зем. полотна	км.		340	80						