

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»  
Институт перспективных транспортных технологий и  
переподготовки кадров

СОГЛАСОВАНО:

Директор Института перспективных  
транспортных технологий и  
переподготовки кадров СГУПС

А.И. Романенко

«17» августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе СГУПС

А.А. Новоселов

«17» августа 2020 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Программа повышения квалификации**

**Мониторинг состояния земляного полотна, текущее содержание, ремонт и  
реконструкция земляного полотна и его сооружений**

Новосибирск,  
2020

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

Программа повышения квалификации «Мониторинг состояния земляного полотна, текущее содержание, ремонт и реконструкция земляного полотна и его сооружений» разработана на основании Лицензии № 2140, выданной СГУПС 17 мая 2016 г., на осуществление образовательной деятельности (Приложение 1.3).

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» с учетом требований Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД».

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативным актам РФ.

При разработке программы учитывались требования профессионального стандарта от 2 февраля 2017 г. № 133н «Руководитель участка производства по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта» (зарегистрировано в Минюсте России 27 февраля 2017 г. № 45796).

**Вид профессиональной деятельности:** руководство выполнением основных и сопутствующих работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений и земляного полотна железнодорожного транспорта.

**Основная цель вида профессиональной деятельности:** обеспечение безопасного и плавного движения поездов со скоростями, установленными на участке железнодорожного пути.

### **Обобщенная трудовая функция:**

Руководство выполнением работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта

Код А. Уровень квалификации 6.

Управление деятельностью участка, выполняющего работы по ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений и земляного полотна железнодорожного транспорта

Код Е. Уровень квалификации 6.

Управление деятельностью участка пути по выполнению работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, искусственных сооружений и земляного полотна железнодорожного транспорта

Код F. Уровень квалификации 6.

### **1.1 Цель реализации программы**

Целью реализации программы является совершенствование имеющихся компетенций обучающихся в области устройства, мониторинга состояния, текущего содержания, ремонта и реконструкция земляного полотна и его сооружений, а также получение новых компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности.

### **Перечень профессиональных компетенций, формирующихся и совершенствующихся в результате обучения:**

– способность пользоваться нормативно-технической и руководящей документацией по организации и выполнению работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна;

- способность проводить осмотры для оценки технического состояния земляного полотна и его обустройств;
- вести учетные и отчетные формы по паспортизации земляного полотна.

## **1.2 Планируемые результаты обучения**

Получение новых и совершенствование имеющихся профессиональных компетенций в области устройства и современных методов организации и технологии выполнения работ по текущему содержанию и ремонтам земляного полотна, мониторинга его технического состояния.

*В результате освоения программы обучающиеся должны:*

**знать:**

- нормативно-технические и руководящие документы по организации и выполнению работ по ремонту и текущему содержанию земляного полотна;
- технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, принцип работы земляного полотна и его обустройств;
- виды и причины повреждений и дефектов земляного полотна, порядок и сроки их устранения;
- технологии производства работ по содержанию и ремонту земляного полотна;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ по ремонту и текущему содержанию земляного полотна;
- порядок и правила ведения отчетно-учетных форм и формирование показателей состояния земляного полотна;
- требования охраны труда при выполнении работ по ремонту и текущему содержанию земляного полотна в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей;

**уметь:**

- проводить осмотры для оценки технического состояния земляного полотна;
- вести учетные и отчетные формы по паспортизации земляного полотна;
- формировать сводные показатели технического состояния земляного полотна и его обустройств, находящихся в эксплуатации.

## **1.3 Категория обучающихся, требование к образованию**

Программа повышения квалификации предназначена для специалистов и руководителей путевого комплекса.

К освоению программы повышения квалификации допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

## **1.4 Форма, трудоёмкость обучения, срок освоения программы**

**Форма обучения:** очно-заочная.

**Трудоемкость обучения:** 72 академических часа, в т.ч. 40 часов – очно, 32 часа – заочно (электронное обучение).

**Срок освоения программы:** 10 дней.

**Режим занятий:** не более 10 академических часов в день и не более 40 часов в неделю.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается **удостоверение о повышении квалификации установленного образца**.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план программы повышения квалификации

«Мониторинг состояния земляного полотна, текущее содержание, ремонт и реконструкция земляного полотна и его сооружений»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудо- ёмкость, (час.)	В том числе:			Формы аттестации
			лекции	практические занятия	электронное обучение с применением ДОТ	
2 дня (1-я и 2-я недели)						
1	<b>Эксплуатационные требования к земляному полотну и его обустройству</b>	2	1		1	
2 дня (1-я и 2-я недели)						
2	<b>Основные элементы и типы земляного полотна и его обустройства. Нормативно-технические источники по земляном полотну железнодорожного пути</b>	5	2	1	2	
2.1	Комплекс инженерных сооружений земляного полотна. Типы земляного полотна и его обустройства. Основные конструктивные элементы земляного полотна	4	2		2	
2.2	Нормативно-технические источники по устройству, мониторингу состояния, текущему содержанию, ремонту и реконструкции земляного полотна и его сооружений	1		1		
3 дня (1-я и 2-я недели)						
3	<b>Состояние земляного полотна и его обустройства на сети железных дорог. Дефекты и деформации земляного полотна и его обустройств</b>	6	3		3	
3.1	Состояние земляного полотна и его обустройства на сети железных дорог	2	1		1	
3.2	Дефекты и деформации земляного полотна и его обустройств	4	2		2	
3 дня (1-я и 2-я недели)						
4	<b>Содержание земляного полотна, в том числе в сложных инженерно геологических и природно-климатических условиях, особенности содержания деформирующихся и неустойчивых мест земляного полотна</b>	15	10		5	
4.1	Текущее содержание земляного полотна	4	2		2	
4.2	Особенности устройства, содержания и защиты земляного полотна в сложных инженерно-геологических условиях	3	2		1	
4.3	Особенности устройства, содержания и защиты земляного полотна в сложных природно-климатических условиях	5	4		1	
4.4	Особенности содержания деформирующихся и неустойчивых мест земляного полотна	3	2		1	
2 дня (1-я и 2-я недели)						
5	<b>Земляное полотно на участках с повышенными осевыми нагрузками и повышенными скоростями движения</b>	3	2		1	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудо- ёмкость, (час.)	В том числе:			Формы аттестации
			лекции	практические занятия	электронное обучение с применением ДОТ	
2 дня (1-я и 2-я недели)						
6	<b>Грунты, их основные свойства и характеристики. Методы испытаний. Параметры земляного полотна</b>	4	2		2	
6.1	Грунты, применяемые для устройства земляного полотна, их основные свойства и характеристики	2	1		1	
6.2	Методы испытания грунтов	2	1		1	
4 дня (1-я и 2-я недели)						
7.	<b>Диагностика и мониторинг земляного полотна и его обустройств. Средства и методы, применяемые при диагностике</b>	13	5	1	7	
7.1	Диагностика и мониторинг земляного полотна и его обустройств	4	2		2	
7.2	Современные методы и приборы диагностики земляного полотна	4	1	1	2	
7.3	Мобильные диагностические средства (ЭРА, ИНТЕГРАЛ, нагрузочный поезд, путеизмерительные вагоны), используемые для мониторинга и диагностики земляного полотна	4	2		2	
7.4	Статистический анализ показаний путеизмерительных вагонов при диагностике земляного полотна	1			1	
3 дня (1-я и 2-я недели)						
8.	<b>Современные способы ремонта, усиления и стабилизации земляного полотна и его обустройств. Оперативное восстановление земляного полотна</b>	12	8		4	
8.1	Современные способы, технологии и путевые комплексы для ремонта земляного полотна и водоотводных сооружений	3	2		1	
8.2	Конструкции защитных и укрепительных сооружений земляного полотна	2	1		1	
8.3	Повышение стабильности основной площадки земляного полотна устройством подбалластных защитных слоев	3	2		1	
8.4	Армогрунтовые конструкции для усиления земляного полотна, особенности устройства и эксплуатации	2	1		1	
8.5	Технические решения по оперативному восстановлению земляного полотна	2	2			
2 дня (1-я и 2-я недели)						
9	<b>Подготовка земляного полотна и искусственных сооружений к пропуску весенних и паводковых вод</b>	3	2		1	
1 день (2-я неделя)						
10	<b>Паспортизация земляного полотна и его обустройств</b>	1		1		

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудо- ёмкость, (час.)	В том числе:			Формы аттестации
			лекции	практические занятия	электронное обучение с применением ДОТ	
1 день (2-я неделя)						
11	<b>Охрана труда при текущем содержании, диагностике и ремонте земляного полотна и его обустройств</b>	3			3	
1 день (1-я неделя)						
12	<b>Обеспечение безопасности движения поездов при текущем содержании и ремонте земляного полотна и его сооружений</b>	3			3	
1 день (2-я неделя)						
	<b>Итоговая аттестация</b>	2				<b>2 экзамен</b>
	<b>Итого часов по программе</b>	72	35	3	32	2

## 2.2 Календарный учебный график

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА	Трудоёмкость по учебным дням (Д), час.										Итого	
		Электронное обучение с применением ДОТ					Контактная работа						
		Д <sub>1</sub>	Д <sub>2</sub>	Д <sub>3</sub>	Д <sub>4</sub>	Д <sub>5</sub>	Д <sub>6</sub>	Д <sub>7</sub>	Д <sub>8</sub>	Д <sub>9</sub>	Д <sub>10</sub>		
1	Эксплуатационные требования к земляному полотну и его обустройствам	1					1					2	
2	Основные элементы и типы земляного полотна и его обустройств. Нормативно-технические источники по земляном полотну железнодорожного пути	2					3					5	
3	Состояние земляного полотна и его обустройств на сети железных дорог. Дефекты и деформации земляного полотна и его обустройств	3					1	2				6	
4	Содержание земляного полотна, в том числе в сложных инженерно геологических и природно-климатических условиях, особенности содержания деформирующихся и неустойчивых мест земляного полотна		5				6	4				15	
5	Земляное полотно на участках с повышенными осевыми нагрузками и повышенными скоростями движения		1							2		3	
6	Грунты, их основные свойства и характеристики. Методы испытаний. Параметры земляного полотна			2			2					4	
7	Диагностика и мониторинг земляного			4	3				2	4		13	

№ п/п	Наименование раздела	Трудоёмкость по учебным дням (Д), час.										ИТОГО	
		Электронное обучение с применением ДОТ					Контактная работа						
		Д <sub>1</sub>	Д <sub>2</sub>	Д <sub>3</sub>	Д <sub>4</sub>	Д <sub>5</sub>	Д <sub>6</sub>	Д <sub>7</sub>	Д <sub>8</sub>	Д <sub>9</sub>	Д <sub>10</sub>		
	полотна и его обустройств. Средства и методы, применяемые при диагностике												
8	Современные способы ремонта, усиления и стабилизации земляного полотна и его обустройств. Оперативное восстановление земляного полотна				4					4	4	12	
9	Подготовка земляного полотна и искусственных сооружений к пропуску весенних и паводковых вод				1						2	3	
10	Паспортизация земляного полотна и его обустройств					1						1	
11	Охрана труда при текущем содержании, диагностике и ремонте земляного полотна и его обустройств				3							3	
12	Обеспечение безопасности движения поездов при текущем содержании и ремонте земляного полотна и его сооружений				3							3	
	Итоговая аттестация										2	2	
	<b>Итого часов по программе</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>72</b>	

### 2.3 Рабочая программа

#### Раздел 1. Эксплуатационные требования к земляному полотну и его обустройствам

Назначение земляного полотна. Эксплуатационные требования, предъявляемые к земляному полотну и его обустройствам. Требования к грунтам земляного полотна.

#### Раздел 2. Основные элементы и типы земляного полотна и его обустройств. Нормативно-технические источники по земляном полотну железнодорожного пути

##### Тема 2.1 Комплекс инженерных сооружений земляного полотна. Типы земляного полотна и его обустройств. Основные конструктивные элементы земляного полотна

Устройства и сооружения, входящие в комплекс инженерных сооружений земляного полотна железнодорожного пути. Существующие типы земляного полотна и связанных с ним устройств. Основные конструктивные элементы земляного полотна.

##### Тема 2.2 Нормативно-технические источники по устройству, мониторингу состояния, текущему содержанию, ремонту и реконструкции земляного полотна и его сооружений

Перечень, назначение и область применения нормативно-технических источников по устройству, мониторингу состояния, текущему содержанию, ремонту и реконструкции земляного полотна и его сооружений.

**Раздел 3. Состояние земляного полотна и его обустройства на сети железных дорог. Дефекты и деформации земляного полотна и его обустройства. Оперативное восстановление земляного полотна**

**Тема 3.1 Состояние земляного полотна и его обустройства на сети железных дорог**

Характеристика и основные показатели состояние земляного полотна и его обустройства на сети железных дорог ОАО «РЖД».

**Тема 3.2 Дефекты и деформации земляного полотна и его обустройства**

Дефекты и деформации основной площадки, откосов, тела и основания земляного полотна. Дефекты и деформации слабых оснований земляного полотна. Повреждения земляного полотна в местах его взаимодействия с инородными конструкциями. Повреждения и разрушения земляного полотна, подверженного неблагоприятным природным воздействиям. Дефекты земляного полотна при строительстве дополнительных путей. Конструктивные дефекты земляного полотна длительно эксплуатируемых линий.

**Раздел 4. Содержание земляного полотна, в том числе в сложных инженерно-геологических и природно-климатических условиях, особенности содержания деформирующихся и неустойчивых мест земляного полотна**

**Тема 4.1 Текущее содержание земляного полотна**

Основные положения текущего содержания земляного полотна. Надзор за состоянием земляного полотна. Работы по текущему содержанию земляного полотна и его обустройств.

**Тема 4.2 Особенности устройства, содержания и защиты земляного полотна в сложных инженерно-геологических условиях**

Понятие сложных инженерно-геологических условий и их характеристика. Земляное полотно в грунтах со специфическими строительными свойствами. Земляное полотно в горной местности, на слабых основаниях, косогорах, сейсмически опасных территориях, на скально-обвальных участках, на местах с наличием наледей, участках с наличием пучин и весенних пучинных просадок. Проблемы устойчивости высоких насыпей и их решения

**Тема 4.3 Особенности устройства, содержания и защиты земляного полотна в сложных природно-климатических условиях**

Особенности устройства, содержания и защиты земляного полотна в сложных природно-климатических условиях. Содержание железнодорожного пути на снегозаносимых участках. Средства защиты от снежных заносов железнодорожного пути. Расчет объёмов снегопереноса. Выбор и проектирование вариантов защиты железнодорожного пути от снежных заносов. Защита железнодорожного полотна от снежных лавин. Процесс лавинообразования и классификация лавин. Оценка лавинной опасности при строительстве и эксплуатации железных дорог. Современные и перспективные конструкции. Классификация. Примеры устройства и опыта эксплуатации.

**Тема 4.4 Особенности содержания деформирующихся и неустойчивых мест земляного полотна**

Особенности и порядок содержания деформирующихся и неустойчивых мест земляного полотна. Порядок проведения наблюдений за неустойчивыми участками железнодорожного пути. Порядок пропуска поездов по неустойчивому участку при активизации деформаций.

## **Раздел 5. Земляное полотно на участках с повышенными осевыми нагрузками и повышенными скоростями движения**

Требования, предъявляемые к земляному полотну на участках с тяжеловесном и высокоскоростным движением. Оценка деформативности рабочей зоны и несущей способности основной площадки при повышенных осевых нагрузках. Особенности устройства и содержания земляного полотна на участках с тяжеловесном и высокоскоростным движением.

## **Раздел 6. Грунты, их основные свойства и характеристики. Методы испытаний. Параметры земляного полотна**

### **Тема 6.1 Грунты, применяемые для устройства земляного полотна, их основные свойства и характеристики**

Классификация грунтов, применяемых для устройства земляного полотна, требования к ним, их основные свойства и характеристики.

### **Тема 6.2 Методы испытания грунтов**

Полевые и лабораторные методы испытания грунтов. Приборы, используемые при определении физико-механических характеристик грунтов.

## **Раздел 7. Диагностика и мониторинг земляного полотна и его обустройства. Средства и методы, применяемые при диагностике**

### **Тема 7.1 Диагностика и мониторинг земляного полотна и его обустройства**

Диагностика и мониторинг земляного полотна и его обустройства. Виды, порядок и сроки текущих и периодических (плановых) осмотров земляного полотна, его сооружений и формы их учета. Регламент диагностики и режимных наблюдений за земляным полотном. Мониторинг за объектами земляным полотном в постоянной эксплуатации. Особенности мониторинга и режимных наблюдений за земляным полотном на участках со сложными инженерно-геологическими и природно-климатическими условиями.

### **Тема 7.2 Современные методы и приборы диагностики земляного полотна**

Традиционные методы диагностики земляного полотна. Геофизические методы обследования земляного полотна. Электромагнитное сканирование. Электроконтактное динамическое зондирование. Георадиолокация. Сейсмический метод. Вибрационный метод

### **Тема 7.3 Мобильные диагностические средства (ЭРА, ИНТЕГРАЛ, нагрузочный поезд, путеизмерительные вагоны), используемые для мониторинга и диагностики земляного полотна**

Мобильные контрольно-измерительные и диагностические средства (ЭРА, ИНТЕГРАЛ, нагрузочный поезд, путеизмерительные вагоны), используемые для мониторинга и диагностики земляного полотна. Системы георадиолокационной съемки, лазерного сканирования, обзорного видеонаблюдения.

### **Тема 7.4 Статистический анализ показаний путеизмерительных вагонов при диагностике земляного полотна**

Порядок сбора и подготовки исходных данных для проведения статистического анализа состояния земляного полотна. Порядок накопления и обработка данных в течение временного периода. Проведение статистической обработки данных. Организация проведения работ, порядок использования результатов. Состав, вид и содержание отчетных документов по результатам статистического анализа

## **Раздел 8. Современные способы ремонта, усиления и стабилизации земляного полотна и его обустройства. Оперативное восстановление земляного полотна**

### **Тема 8.1 Современные способы, технологии и путевые комплексы для ремонта земляного полотна и водоотводных сооружений**

Современные способы ремонта земляного полотна. Технологии и путевые комплексы, применяемые для ремонта земляного полотна и водоотводных сооружений.

### **Тема 8.2 Конструкции защитных и укрепительных сооружений земляного полотна**

Защита и укрепления земляного полотна от размывного действия воды, прибоя волн, выдувания грунтов ветром и вредного влияния других атмосферных факторов. Демонстрация способов защиты откосов земляного полотна на примере полномасштабной модели земляного полотна.

### **Тема 8.3 Повышение стабильности основной площадки земляного полотна устройством подбалластных защитных слоев**

Виды подбалластных защитных слоев и сферы их применения. Классификация геосинтетиков для усиления земляного полотна. Функции и сферы применения геосинтетиков. Требования к геосинтетическим материалам. Способы усиления основной площадки земляного полотна. Технология устройства подбалластных защитных слоев с использованием геоматериалов.

### **Тема 8.4 Армогрунтовые конструкции для усиления земляного полотна, особенности устройства и эксплуатации**

Армогрунтовые конструкции для усиления земляного полотна, особенности устройства и эксплуатации. Габионные конструкции, подпорные и улавливающие стены.

### **Тема 8.5 Технические решения по оперативному восстановлению земляного полотна**

Технические решения и механизированные технологии по оперативному восстановлению земляного полотна различной высоты при деформации откосов или основной площадки. Обзор опыта по оперативному восстановлению земляного полотна на сети железных дорог ОАО «РЖД».

## **Раздел 9. Подготовка земляного полотна и искусственных сооружений к пропуску весенних и паводковых вод**

Мероприятия по подготовке земляного полотна и искусственных сооружений к пропуску весенних и паводковых вод

## **Раздел 10. Паспортизация земляного полотна и его обустройств**

Паспортизация земляного полотна и его обустройств. Учетные и отчетные формы в путевом хозяйстве. Ведение технической документации. ЕКАСУИ ЗП, ввод информации в автоматизированную систему.

## **Раздел 11. Охрана труда при текущем содержании, диагностике и ремонте земляного полотна и его обустройств**

Требования охраны труда при выполнении работ по текущему содержанию, диагностике и ремонту земляного полотна и его обустройств.

## **Раздел 12. Обеспечение безопасности движения поездов при текущем содержании и ремонте земляного полотна и его сооружений**

Скорости пропуска поездов при выполнении работ по текущему содержанию и ремонту земляного полотна и его сооружений. Схемы ограждения места производства работ.

## 2.4 Оценка качества освоения программы

### 2.4.1 Формы аттестации

Форма итоговой аттестации – экзамен в устной форме. Экзамен проводится по билетам, содержащим два вопроса.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, прошедшие тестирование по итогам электронного обучения разделов № 1-12, и освоившие дополнительную профессиональную программу повышения квалификации в полном объеме.

### 2.4.2 Оценочные материалы

#### Тестовые задания для контроля знаний по итогам электронного обучения разделов № 1-12

1. Выберите, что из нижеперечисленного относится к дефектам земляного полотна:

- а) недостаточная ширина основной площадки;
- б) повышенная крутизна откосов;
- в) пучины;
- г) сплыв откоса

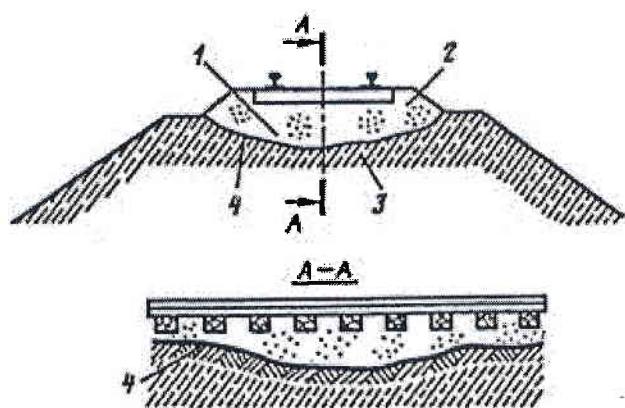
2. Выберите традиционные методы диагностики земляного полотна:

- а) метод георадиолокации;
- б) вибродинамический метод;
- в) инженерно-геологические методы;
- г) инженерно-геодезический методы;
- д) натурные осмотры.

3. Ширина земляного полотна при строительстве новой или после реконструкции или капитального ремонта существующей железнодорожной линии должна обеспечивать размещение верхнего строения пути и ширину обочин с каждой стороны не менее:

- а) 0,4 м;
- б) 0,45 м;
- в) 0,50 м;
- г) 0,60 м.

4. На рисунке изображен один из видов деформации основной площадки земляного полотна. Укажите его название.

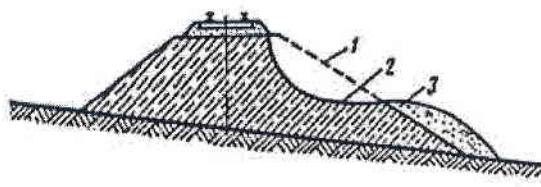


- а) балластный мешок;
- б) балластное гнездо;
- в) балластное ложе;

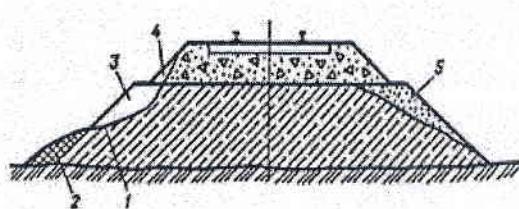
г) балластное корыто

5. Укажите на каком из рисунков изображен сплыв откоса

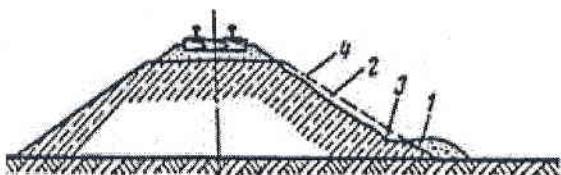
а)



б)



в)



Верный ответ: б

Полный перечень тестовых заданий для контроля знаний по итогам электронного обучения разделов № 1-12 находится в электронном курсе программы на электронном образовательном ресурсе ИПТТИПК СГУПС ([moodleipk.stu.ru](http://moodleipk.stu.ru)).

#### ***Перечень вопросов к итоговой аттестации***

1. Назначение земляного полотна. Эксплуатационные требования, предъявляемые к земляному полотну и его обустройствам.
2. Требования к грунтам земляного полотна.
3. Устройства и сооружения, входящие в комплекс инженерных сооружений земляного полотна железнодорожного пути.
4. Существующие типы земляного полотна и связанных с ним устройств. Основные конструктивные элементы земляного полотна.
5. Нормативно-технических источников по устройству, мониторингу состояния, текущему содержанию, ремонту и реконструкции земляного полотна и его сооружений.
6. Характеристика и основные показатели состояние земляного полотна и его обустройств на сети железных дорог ОАО «РЖД».
7. Классификация дефектов и деформаций земляного полотна.
8. Дефекты и деформации основной площадки земляного полотна (причины появления, методы предотвращения и устранения).
9. Дефекты и деформации откосов земляного полотна (причины появления, методы предотвращения и устранения).
10. Дефекты и деформации тела и основания земляного полотна (причины появления, методы предотвращения и устранения).
11. Конструктивные дефекты земляного полотна длительно эксплуатируемых линий (причины появления, методы предотвращения и устранения).
12. Текущее содержание земляного полотна
13. Особенности устройства, содержания и защиты земляного полотна в сложных инженерно-геологических условиях
14. Особенности устройства, содержания и защиты земляного полотна в сложных природно-климатических условиях
15. Содержание железнодорожного пути на снегозаносимых участках.
16. Средства защиты от снежных заносов железнодорожного пути.
17. Защита железнодорожного полотна от снежных лавин.
18. Особенности и порядок содержания деформирующихся и неустойчивых мест земляного полотна.
19. Порядок проведения наблюдений за неустойчивыми участками железнодорожного пути.

20. Требования, предъявляемые к земляному полотну на участках с тяжеловесном и высокоскоростным движением.
21. Особенности устройства и содержания земляного полотна на участках с тяжеловесном и высокоскоростным движением.
22. Классификация грунтов, применяемых для устройства земляного полотна, требования к ним, их основные свойства и характеристики.
23. Полевые методы испытания грунтов.
24. Лабораторные методы испытания грунтов.
25. Диагностика и мониторинг земляного полотна и его обустройства.
26. Виды, порядок и сроки текущих и периодических (плановых) осмотров земляного полотна, его сооружений и формы их учета.
27. Традиционные методы диагностики земляного полотна. Их достоинства и недостатки.
28. Геофизические методы диагностики земляного полотна. Их достоинства и недостатки.
29. Мобильные контрольно-измерительные и диагностические средства, используемые для мониторинга и диагностики земляного полотна.
30. Статистический анализ показаний путеизмерительных вагонов при диагностике земляного полотна
31. Современные способы ремонта земляного полотна.
32. Путевые комплексы, применяемые для ремонта земляного полотна и водоотводных сооружений
33. Защита и укрепления земляного полотна от размывного действия воды, прибоя волн, выдувания грунтов ветром и вредного влияния других атмосферных факторов
34. Классификация геосинтетиков для усиления земляного полотна. Функции и сферы применения геосинтетиков
35. Способы усиления основной площадки земляного полотна
36. Армогрунтовые конструкции для усиления земляного полотна, особенности устройства и эксплуатации
37. Габионные конструкции, подпорные и улавливающие стены
38. Технические решения и механизированные технологии по оперативному восстановлению земляного полотна
39. Мероприятия по подготовке земляного полотна и искусственных сооружений к пропуску весенних и паводковых вод
40. Паспортизация земляного полотна и его обустройства
41. Требования охраны труда при выполнении работ по текущему содержанию, диагностике и ремонту земляного полотна и его обустройства
42. Скорости пропуска поездов при выполнении работ по текущему содержанию и ремонту земляного полотна и его сооружений.
43. Схемы ограждения места производства работ при ремонте и текущем содержании земляного полотна

#### **2.4.3 Критерии оценки**

*Критерии оценки контроля знаний (тестирования) по итогам электронного обучения разделов № 1-12*

Оценивание результатов теста производится по следующей системе:

«зачтено» получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют 50 % и более от общего количества вопросов;

«не зачтено» получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют менее 50 % от общего количества вопросов.

*Критерии оценки итоговой аттестации (экзамен)*

Оценка «отлично» выставляется обучающимся, если:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения;
- ответ четко структурирован, выстроен в логической последовательности;
- ответ изложен научным грамотным языком;
- на все дополнительные вопросы даны четкие, аргументированные ответы;
- обучающийся умеет объяснять закономерности и иллюстрировать их примерами из жизни, показывает систематический характер знаний;
- проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, если:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, но были допущены неточности в определении понятий, персоналий, терминов, дат;
- показано умение выделять существенные и несущественные моменты материала;
- ответ четко структурирован, выстроен в логической последовательности;
- ответ изложен научным грамотным языком;
- на дополнительные вопросы были даны неполные или недостаточно аргументированные ответы;
- обучающийся умеет объяснять закономерности и иллюстрировать их примерами из жизни, показывает систематический характер знаний.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если:

- дан неполный ответ на поставленный вопрос;
- логика и последовательность изложения имеют некоторые нарушения;
- при изложении теоретического материала допущены ошибки (касающиеся фактов, понятий, персоналий);
- в ответе не присутствуют доказательные выводы;
- на дополнительные вопросы даны неточные или не раскрывающие сути проблемы ответы.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если:

- дан неполный ответ на поставленный вопрос;
- логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения;
- при изложении теоретического материала допущены существенные ошибки (касающиеся фактов, понятий, персоналий);
- в ответе отсутствуют выводы;
- речь неграмотная;
- обучающийся отказывается отвечать на дополнительные вопросы или дает неверные ответы.

#### **2.4.4 Методические материалы**

1) «Положение об итоговой аттестации слушателей» устанавливает: порядок организации итоговой аттестации в ИПТТИПК СГУПС; порядок организации выполнения и защиты итоговых аттестационных работ, общие требования к итоговым аттестационным работам; общие критерии оценки знаний слушателей на итоговых аттестационных испытаниях.

2) Инструкция по заполнению и обработке анкеты слушателя ИПТТИПК СГУПС (применяется для анализа удовлетворенности требований потребителей (слушателей, заказчиков, преподавателей и персонала) к организации и качеству обучения).

3) Методические рекомендации по работе в системе дистанционного обучения Moodle (для обучающихся).

### **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

#### **3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Нормативно-техническая документация, учебники по устройству, мониторингу состояния, текущему содержанию, ремонту и реконструкции земляного полотна и его сооружений, видеоматериалы, доступ к сетям Интернет.

#### ***Литература***

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации [Электронный ресурс]: утверждены приказом Минтранса России от 21.12.2010 № 286 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

2. Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути [Электронный ресурс]: утв. МПС РФ 30.03.1998 № ЦП-544 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

3. Порядок осмотров земляного полотна ОАО «РЖД» : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 4 октября 2016 г. № 2038р // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

4. Инструкция по проведению диагностики земляного полотна на железных дорогах ОАО «РЖД», утверждена распоряжением ОАО "РЖД" от 12 декабря 2011 г. № 2663р // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

5. Инструкция по выбродиагностике насыпей на слабых основаниях: утв.распоряжением ОАО «РЖД» от 12 декабря 2012 г. № 2541р. Режим доступа: URL: <https://jd-doc.ru/2012/dekabr-2012/3874-rasporyazhenie-oao-rzhd-ot-12-12-2012-n-2541r>.

6. Инструкция по надзору за состоянием земляного полотна на участках, подверженных оползням, селям и скально-обвальным явлениям на железных дорогах ОАО «РЖД», утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 30 декабря 2015 г. № 3163р. Москва. 2015. – 62 с.

7. Инструкция по оценке деформаций основной площадки земляного полотна по данным диагностических комплексов, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 9 декабря 2011 г. № 2659р // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

8. Технологический регламент диагностики и режимных наблюдений объектов земляного полотна для постоянной эксплуатации : Утвержден департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД» 4 декабря 2006 г. М. 2007. – 100 с.

9. Инструкция по применению армогрунтовых конструкций для стабилизации и усиления земляного полотна железнодорожного пути : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 4 октября 2012 г. № 1975р. Москва, 2012. – 91 с.

10. Инструкция по усилению насыпей на слабых основаниях на железных дорогах ОАО «РЖД», утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 30 декабря 2015 г. № 3180р // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

11. Инструкция по статистическому анализу состояния и ведению паспорта земляного полотна железнодорожного пути : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 12 декабря 2012 г. № 2542р. Москва. 2012. – 59 с.

12. Технические условия на работы по реконструкции и ремонту железнодорожного пути [Электронный ресурс]: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 18.01.2013 № 75р (ред. от 19.12.2018) // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

13. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ [Электронный ресурс]: утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 14.12.2016 № 2540р // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

14. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов и технике безопасности на лавиноопасных участках железнодорожного полотна ОАО «РЖД»: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 23 июля 2009 г. № 1546р Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

15. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути [Электронный ресурс]: утв. распоряжением ОАО «РЖД» 14.11.2016 № 2288/p// Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

16. Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути [Электронный ресурс]: утв. распоряжением ОАО «РЖД» 14.12.2016 № 2544// Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

17. ГОСТ 25100-2011. Межгосударственный стандарт. Грунты. Классификация :введен в действие Приказом Росстандарта от 12.07.2012 N 190-ст // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

18. СП 22.13330.2011. Свод правил. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83: утв. Приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010 N 823 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

19. СП 25.13330.2012. Свод правил. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88:утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 № 622 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

20. СП 116.13330.2012. Свод правил. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003: утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 № 274 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

21. СП 238.1326000.2015. Свод правил. Железнодорожный путь: утв. приказом Минтранс России от 6 июля 2015 г. № 209 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

22. СТО РЖД 1.07.002-2010. Инфраструктура железнодорожного транспорта на участках обращения грузовых поездов повышенного веса и длины. Технические требования : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 25 ноября 2010 г. № 2412р // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

23. Руководство по применению полимерных материалов (пенопластов, геотекстилей, георешеток, полимерных дренажных труб) для усиления земляного полотна при ремонтах пути / МПС России. 2002. – 111 с.

24. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон № 197-ФЗ от 30.12.2001 // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

25. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

26. СТО РЖД 15.002-2016. Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Организация контроля и порядок его проведения : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 2 декабря 2016 г. № 2436р. // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

27. СТО РЖД 15.001-2016/ Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Общие положения: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 29 декабря 2016 г. № 2773р. // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

28. Об утверждении Правил по охране труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и ремонте объектов

инфраструктуры путевого комплекса ОАО «РЖД» [Электронный ресурс]: распоряжение ОАО «РЖД» от 04.02.2014 № 255р. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420246908>

29. Железнодорожный путь : учебник / Е.С. Ашпиз, А.И. Гасанов, Б.Э. Глозберг и др.; под ред. Е.С. Ашпиза. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 544 с. [Ссылка на учебник в НТБ СГУПС](#)

30. Руководство по определению физико-механических характеристик балластных материалов и грунтов земляного полотна : ЦПИ-36: утв. ОАО «РЖД» 30.01.04 / ВНИИ ж.-д. трансп. ; рук. работы П. И. Дыдышко. – М.: Транспорт, 2005. – 83 с. [Ссылка на руководство в НТБ СГУПС](#)

31. Дыдышко П.И. Земляное полотно железнодорожного пути: справочник / П.И. Дыдышко; ред. Б. М. Лапидус; НИИ ж.-д. трансп. – М. : Интекст, 2014. – 415 с. [Ссылка на справочник в НТБ СГУПС](#)

### **3.2 Материально-техническое оснащение**

При проведении лекционных и практических занятий используется аудиторный фонд ИПТТиПК СГУПС, полномасштабная модель земляного полотна.

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий оборудованы компьютером, мультимедийным проектором, экраном, доской или флипчартом.

### **3.3 Кадровое обеспечение**

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом кафедр «Путь и путевое хозяйство», «Изыскания, проектирование, постройка железных и автомобильных дорог», «Геотехника, тоннели и метрополитены» СГУПС, а также ведущими специалистами и практиками ОАО «РЖД».

## **СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ**

**Программа составлена**

Преподаватель кафедры «Путь и путевое хозяйство»

С.С. Акимов

**Программу согласовали:**

Заведующий кафедрой «Изыскания, проектирование, постройка железных и автомобильных дорог», д.т.н., профессор

А.Л. Исаков

Заместитель директора ИПТТиПК по учебно-организационной работе, начальник учебно-организационного отдела, к.п.н.

О.А. Савочкина