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

«22» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе СГУПС

_____ А.А. Новоселов

«22» мая 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Программа повышения квалификации

Теплотехнические расчеты при проектировании и реконструкции земляного полотна

Новосибирск
2023

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа повышения квалификации «Теплотехнические расчеты при проектировании и реконструкции земляного полотна» разработана на основании Лицензии № 2140, выданной СГУПС 17 мая 2016 г., на осуществление образовательной деятельности (Приложение 1.4).

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 АО «Росжелдорпроект».

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

Программа разработана с учётом квалификационных характеристик должностей руководителей, специалистов и других служащих ОАО «РЖД», утверждённых распоряжением ОАО «РЖД» от 31 мая 2017 г. № 1041.

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы является повышение профессиональных компетенций специалистов проектных организаций, необходимых для качественного и эффективного выполнения теплотехнических расчетов при проектировании и реконструкции земляного полотна.

Перечень профессиональных компетенций, формирующихся в результате обучения:

– владение навыками теплотехнических расчетов при проектировании земляного полотна железных дорог, с учетом последних изменений в нормативной документации и законодательства Российской Федерации;

– умение прогнозировать развитие деградации основания земляного полотна железных дорог с учетом тенденции изменения климатических условий в районах распространения многолетнемерзлых грунтов.

1.2 Планируемые результаты обучения

При изучении программы обучающиеся получают теоретические знания и практические умения в области теплотехнических расчетов при проектировании и реконструкции земляного полотна.

В результате освоения программы обучающиеся должны:

знать:

– нормативные документы в области проектирования земляного полотна в холодных регионах (в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей);

– используемые способы защиты земляного полотна от неблагоприятного воздействия суровых климатических условий в холодных регионах;

уметь:

– подготавливать данные для теплотехнических расчетов земляного полотна;

– формировать готовые к расчету проекты в программных комплексах «*Freeez-1*» и «*Freeze-Cold*»;

– выполнять расчеты в программных комплексах «*Freeez-1*» и «*Freeze-Cold*»;

– анализировать результаты теплотехнических расчетов и оценивать их корректность.

иметь представление:

– о перспективных способах защиты земляного полотна от неблагоприятного воздействия суровых климатических условий в холодных регионах;

– о тенденции изменения климатических условий в районах распространения многолетнемерзлых грунтов.

1.3 Категория обучающихся, требование к образованию

Программа повышения квалификации предназначена для инженеров-проектировщиков и специалистов по земляному полотну проектных организаций.

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются лица, имеющие высшее образование; лица, получающие высшее образование».

1.4 Форма, трудоёмкость обучения, срок освоения программы

Форма обучения: очная.
Трудоемкость обучения: 16 академических часов.
Срок освоения программы: 2 дня.
Режим занятий: не более 8 академических часов в день.

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
«Теплотехнические расчеты при проектировании и реконструкции земляного полотна»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудо-ёмкость, (час.)	В том числе:			Формы аттестации
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	
1-й день						
1	**Морозное пучение грунтов земляного полотна и способы его устранения**	**6**				
1.1	Водно-тепловой режим земляного полотна и системы его промерзания	1	1			
1.2	Морозное пучение земляного полотна, его расчет и противопучинные мероприятия	1	1			
1.3	Подготовка исходных данных для создания проекта в программном комплексе «Freeze-1»	1	1			
1.4	Определение параметров теплоизолирующих покрытий с использованием программного комплекса «Freeze-1»	3		2	1	
1-й и 2-й дни						
2	**Деградация многолетнемерзлых грунтов в основании земляного полотна и пути ее предотвращения**	**8**				
2.1	Принципы проектирования земляного полотна на многолетнемерзлых грунтах и понятие деградации	1	1			
2.2	Способы предотвращения деградации многолетнемерзлых грунтов в основании земляного полотна и их расчетное обоснование	3	3			
2.3	Работа с программой «Freeze-Cold» при расчете параметров противодеградационных мероприятий	4		3	1	
	Итоговая аттестация	**2**				**2 зачет**
	Итого часов по программе	**16**	**7**	**5**	**2**	**2**

2.2 Календарный учебный график

№ п/п	Наименование тем	Трудоёмкость по учебным дням (Д), час.		СРО, час.	Итого
		$Д_1$	$Д_2$		
1.1	Водно-тепловой режим земляного полотна и системы его промерзания	1			**1**
1.2	Морозное пучение земляного полотна, его расчет и противопучинные мероприятия	1			**1**
1.3	Подготовка исходных данных для создания проекта в программном комплексе «Freeze-1»	1			**1**
1.4	Определение параметров теплоизолирующих покрытий с использованием программного комплекса «Freeze-1»	2		1	**3**
2.1	Принципы проектирования земляного полотна на многолетнемерзлых грунтах и понятие деградации		1		**1**
2.2	Способы предотвращения деградации многолетнемерзлых грунтов в основании земляного полотна и их расчетное обоснование		3		**3**
2.3	Работа с программой «Freeze-Cold» при расчете параметров противодеградационных мероприятий		3	1	**4**
	Итоговая аттестация (зачтёт)		**2**		**2**
	Итого часов по программе	**5**	**9**	**2**	**16**

2.3 Рабочая программа

Раздел 1. Морозное пучение грунтов земляного полотна и способы его устранения

Тема 1.1 Водно-тепловой режим земляного полотна и системы его промерзания

Понятие водно-теплового режима земляного полотна. Разновидности (системы) промерзания грунтов земляного полотна, их особенности и определяющие их условия.

Тема 1.2 Морозное пучение земляного полотна, его расчет и противопучинные мероприятия

Механизм морозного пучения грунтов земляного полотна. Существующие подходы к расчету высоты морозного пучения. Модель морозного пучения грунтов земляного полотна, принятая в ПО «Freeze-1». Разновидности противопучинных мероприятий и их расчетное обоснование.

Тема 1.3 Подготовка исходных данных для создания проекта в программном комплексе «Freeze-1»

Постановка задачи о промерзания-оттаивания земляного полотна с учетом фазовых переходов. Структура исходных данных в ПО «Freeze-1», способы их задания и особенности ввода.

Тема 1.4 Определение параметров теплоизолирующих покрытий с использованием программного комплекса «Freeze-1»

Алгоритм определения параметров теплоизолирующих слоев и покрытий с использованием программного комплекса «Freeze-1». Особенности расчета при различных системах промерзания земляного полотна.

Раздел 2. Деградация многолетнемерзлых грунтов в основании земляного полотна и пути ее предотвращения

Тема 2.1 Принципы проектирования земляного полотна на многолетнемерзлых грунтах и понятие деградации

Характеристика многолетнемерзлых грунтов и их деградация. Влияние климатических изменений на деградацию многолетнемерзлых грунтов. Основные принципы проектирования земляного полотна в криолитозоне.

Тема 2.2 Способы предотвращения деградации многолетнемерзлых грунтов в основании земляного полотна и их расчетное обоснование

Причины деградации многолетнемерзлых грунтов в основании земляного полотна и способы ее предотвращения.

Тема 2.3 Работа с программой «Freeze-Cold» при расчете параметров противодеградационных мероприятий

Основные особенности ПО «Freeze-Cold» и алгоритм работы при расчете параметров противодеградационных мероприятий. Частные случаи использования ПО «Freeze-Cold» при обосновании параметров противодеградационных мероприятий.

2.4 Оценка качества освоения программы

2.4.1 Формы аттестации

Форма **итоговой** аттестации – зачет в форме выполнения теплотехнических расчётов с использованием ПО «Freeze-1» и «Freeze-Cold».

2.4.2 Оценочные материалы

Примеры тестовых заданий для выполнения теплотехнических расчетов с использованием ПО «Freeze-1» и «Freeze-Cold»

1. Рассчитать толщину теплоизолирующего покрытия из пенополистирола в условиях закрытой и открытой систем промерзания земляного полотна.

2. Рассчитать параметры каменной наброски, обеспечивающие предотвращение деградации многолетнемерзлых грунтов в основании земляного полотна.

2.4.3 Критерии оценки

Критерии оценки контроля знаний по итогам обучения в форме выполнения теплотехнических расчетов на компьютере с использованием ПО «Freeze-1» и «Freeze-Cold».

Оценивание результатов тестовых заданий производится по следующей системе:

– «зачтено» получают обучающиеся в случае правильного решения тестового задания по теплотехническим расчетам земляного полотна;

– «не зачтено» получают обучающиеся в случае не правильного решения тестового задания по теплотехническим расчетам земляного полотна.

2.4.4 Методические материалы

1) «Положение о порядке проведения итоговой аттестации по дополнительным профессиональным программам обучающихся в ИПТТиПК».

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. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Литература

1. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.06.2008 №877-р // Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

2. СП 119.13330.2017. СНиП 32-01-95. Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция. Москва, 2018 г.

3. СП 238.1326000.2015. Железнодорожный путь. Москва, 2015 г.

4. СП 22.1330.2016. Основания зданий и сооружений. Москва, 2016 г.

5. СП 25.13330.2020. СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция. Москва, 2020 г.

6. СП 131.13330.2020. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. Актуализированная редакция. Москва, 2020 г.

7. СП 447.1325800.2019. Железные дороги в районах вечной мерзлоты. Основные положения проектирования. Москва, 2019 г.

8. Железнодорожный путь / Под ред. Е.С. Ашпиза, Москва: ФГБОУ «УМЦО ЖДТ», 2021 г.

Перечень интернет-ресурсов

1. http://freeze-1.stu.ru/index.htm – Методика назначения противопучинных мероприятий и выбора их параметров на железных и автомобильных дорогах на базе программного комплекса «Freeze-1».

2. https://www.consultant.ru/ – Информационно-справочная система «Консультантплюс».

3.2 Материально-техническое оснащение

При проведении лекционных и практических занятий используется аудиторный фонд ИПТТиПК СГУПС. 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 кафедры «Изыскания, проектирование и постройка железных и автомобильных дорог».

СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Программу составил

Профессор, д.т.н.,
зав. кафедрой «Изыскания, проектирование
и постройка железных и автомобильных дорог» _____ А.Л. Исаков

Программу согласовали:

К.п.н., заместитель директора ИПТТиПК по учебно-организационной работе, начальник учебно-организационного отдела _____ О.А. Савочкина