

«Применение программного комплекса Frost 3D для моделирования теплового влияния сооружений на многолетнемерзлые грунты, расчета осадки грунта и несущей способности свай» образовательный курс

Курс предназначен как для начинающих пользователей, стремящихся в полной мере овладеть навыками работы с программой, так и для опытных пользователей ПО – с целью обновления и структуризации знаний.

Курс обучения включает следующие этапы работы во Frost 3D:

- постановка задачи для компьютерного моделирования;
- особенности построения расчетной сетки для моделирования;
- численное моделирование задачи;
- анализ результатов, оценка теплового влияния различных сооружений на многолетнемерзлые грунты;
- расчет осадки грунта;
- расчет несущей способности свай.

Курс реализован и проводится разработчиком ПО Frost 3D – компанией «НТЦ «Симмэйкерс» и ее представителями.

Содержание учебной программы

№ п / п	Тема / Продолжительность*	Содержание
1.	ВВЕДЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ. ОБЩАЯ СХЕМА РАБОТЫ В FROST 3D 2 часа	Понятие компьютерного моделирования. Уравнение теплопроводности, описывающее тепловые процессы в грунтах. Понятие граничных и начальных условий.
2.	ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ FROST 3D 3 часа	Архитектура и основные диалоговые окна программы Frost 3D. Открытие и сохранение проектов. Настройка менеджера решателей.
3.	СОЗДАНИЕ ДВУХМЕРНОЙ ГЕОМЕТРИИ МОДЕЛИРУЕМОЙ ОБЛАСТИ 1 час	Создание нового проекта. Настройка размерностей. Изменение линейных размеров двумерной площадки. Загрузка подложки. Изменение параметров привязки геометрических элементов к точкам и сетке.

		Создание 2D объектов. Импорт двумерной геометрии объектов.
4.	СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ МАТЕРИАЛОВ И УСЛОВИЙ ТЕПЛООБМЕНА 2 часа	Создание нового материала. Задание начальной температуры материала, теплопроводности и теплоемкости, содержания незамерзшей воды и начала фазового превращения. Создание граничных условий. Создание снежного покрова. Создание термокейсов на скважинах, трубопроводах и других объектах. Задание параметров термостабилизирующих устройств. Редактирование физических величин.
5.	ПОСТРОЕНИЕ ИГЭ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН 1 час	Создание модели геологической скважины в программе. Работа с геологическими разрезами. Интерполяция геометрии по нескольким геологическим скважинам.
6.	СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ 1 час	Создание геометрии различных строительных объектов (нефтяных скважин, трубопроводов, теплоизоляционных материалов, траншей и др.). Создание маркеров сгущения и разбиения расчетной сетки.
7.	ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОМЕТРИИ ОБЪЕКТОВ 1 час	Восстановление трехмерной геометрии из двумерной геометрии. Перемещение и трансформация объектов в трехмерной области. Импорт и экспорт трехмерной геометрии объектов. Изменение цвета и прозрачности объектов. Изменение приоритетов материалов.
8.	СОЗДАНИЕ РАСЧЕТНОЙ СЕТКИ И ЗАПУСК НА РАСЧЕТ 1 час	Создание расчетной сетки в программе. Задание параметров численного решения. Отправка на расчет.
9.	АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ 1 час	Анализ распределения температур и содержания незамерзшей воды в виде цветовых распределений в расчетной области. Создание сечений расчетной области. Анализ результатов расчета в виде

		изолиний. Построение графических зависимостей. Создание анимации. Формирование отчета.
10.	КАЛЬКУЛЯТОР ОСАДКИ 1 час	Экспорт проектов FROST 3D в калькулятор осадки. Задание механических свойств грунта, расчет осадки грунта вследствие оттаивания.
	16 часов	

Практическое занятие (блок 1)

Тема	Содержание
СОЗДАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ОТТАИВАНИЯ ГРУНТА ПОД ВНЕШНИМ ТЕПЛОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ 4 часа	Создание геометрии строительных и инженерно-геологических элементов, задание теплофизических свойств и граничных условий в программе Frost 3D. Анализ результатов моделирования тепловых режимов грунтов в программе Frost 3D.

Практические занятия (блок 2)

Тема	Содержание
ТЕМЫ ВЫБИРАЮТСЯ ПО ПОЖЕЛАНИЯМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ 12 часов (максимальное время)	

** Продолжительность указана в минутах чистого времени.*

Приведенное содержание учебного плана является базовым. Окончательное расписание и продолжительность занятий формируются совместно с заказчиком в пределах 4-х дней обучения с учетом разницы часовых поясов.