

WWW.KAIROSENG.RU

perm@kairoseng.ru
+7 (342) 299-99-41

Для писем:
Россия, 614000, г.Пермь,
ул. Максима Горького, д.34, оф.201/3
Деловой центр «Горького 34»

 **Кайрос
инжиниринг**

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Кайрос Инжиниринг»
Р.П. Котельников
«21» сентября 2023



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«Технологии информационного моделирования промышленных
объектов»**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ / КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ



1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации дополнительной профессиональной программы (далее ДПП) повышения квалификации является совершенствование профессиональных компетенций слушателей, необходимых для профессиональной деятельности и повышение профессионального уровня по вопросам информационного моделирования промышленных объектов.

Настоящая программа повышения квалификации разработана в соответствии со следующими законодательными и нормативными правовыми актами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденный Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37 (в ред. приказов Минздравсоцразвития России от 25.07.2005 № 461, от 07.11.2006 № 749, от 17.09.2007 № 605, от 29.04.2008 № 200, от 14.03.2011 № 194, от 15.05.2013 № 205, от 12.02.2014 №96, от 27.03.2018 №197);
- письмо Минобрнауки России от 02.09.2013 № АК-1879/06 «О документах о квалификации»;
- Профессиональный стандарт «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. №787н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 января 2021 г., регистрационный № 62126).

Описание трудовых функций, которые может выполнять слушатель после успешного освоения курса:

- адаптация и сопровождение программных средств в соответствии со стандартами применения технологий информационного моделирования ОКС в организации **A/01.5**;
- подготовка контента электронных справочников, библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования ОКС в соответствии с заданием **A/02.5**;
- формирование технической документации информационной модели ОКС **B/02.6**;

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения и навыки, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п.1.1:

слушатель должен знать:

- международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования ОКС;
- назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации;
- средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации.

слушатель должен уметь:

- оформлять, публиковать и печатать техническую документацию на основе информационной модели ОКС;
- отображать данные информационной модели ОКС в графическом и табличном виде;
- создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС;
- моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию.

слушатель должен получить следующие навыки:

- анализа новых версий программного обеспечения для работы с информационными моделями ОКС;

- оформление видов представления данных информационной модели в соответствии со стандартом применения технологий информационного моделирования ОКС в организации;

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение (категория слушателей)

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Требования к опыту практической работы не предъявляются.

Категория слушателей:

- студенты среднего профессионального образования;
- студенты бакалавриата, специалитета и магистратуры;
- руководители подразделений, инженерно-технические работники, а также сотрудники других отделов и подразделений организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере строительства, градостроительной деятельности, производства строительных материалов и изделий, эксплуатации и обслуживания объектов капитального строительства.

Зачисление на обучение по настоящей программе повышения квалификации не предусматривает проведение вступительных испытаний.

1.4. Трудоемкость обучения

Трудоемкость программы составляет **72 часа**.

Трудоемкость включает все виды аудиторной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы.

1.5. Форма обучения

Форма обучения – **очная**.

1.6. Документ, выдаваемый по результатам освоения программы

Слушателям, завершившим обучение по программе повышения квалификации и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного в ООО «Кайрос Инжиниринг» образца.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план программы повышения квалификации

Учебный план ДПП повышения квалификации (таблица 1) определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных видов учебной деятельности обучающихся и формы аттестации.

Таблица 1 - Учебный план ДПП повышения квалификации

№	Наименование разделов (модулей)	Трудоемкость, час	Аудиторные занятия, час.		из них с использованием дистанционных технологий, час.		Формы аттестации
			Л	ПЗ	Л	ПЗ	
1.	Модуль 1. Введение в технологии информационного моделирования	16	14	2	0	0	Текущий в форме опроса
2.	Модуль 2. Использование программных продуктов линейки NanoCAD	14	2	12	0	0	Текущий в форме опроса
3.	Модуль 3. Использование программного продукта Model Studio CS при проектировании и	38	8	30	0	0	Текущий в форме опроса

	строительстве						
	Итоговая аттестация	4	0	4	0	0	Экзамен в форме тестировани я
	Итого	72	24	48	0	0	
Примечание: СРС – самостоятельная работа слушателя, ПЗ – практические занятия, Л – лекции							

2.3. Календарный учебный график

Календарный учебный график (таблица 3) отражает последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, стажировок, процедур промежуточной и итоговой аттестаций и т.д.

Таблица 3 - Календарный учебный график программы повышения квалификации

№	Наименование разделов (модулей)	Аудиторные занятия, час.	Учебные дни																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1.	Модуль 1. Введение в технологии информационного моделирования	16																					
1.1	Тема 1. Общие сведения о технологии информационного моделирования ОКС	4	2	2																			
1.2	Тема 2. Требования к информационной модели ОКС	4		2	2																		
1.3	Тема 3. Требования к качеству модели ОКС.	6			2	4																	
1.4	Тема 4. Реестр отечественного ПО, возможности современных продуктов управления инженерными данными на всех стадиях жизненного цикла ОКС.	2					2																
2.	Модуль 2. Использование программных продуктов линейки NaпoCAD	14																					
2.1	Тема 5. Знакомство с интерфейсом продукта NaпoCAD	4					2	2															
2.2	Тема 6. Основы работы с платформой NaпoCAD при проектировании объектов капитального строительства	4						2	2														
2.3	Тема 7. Выполнение чертежей в ПО NaпoCAD при проектировании объектов капитального строительства	6							2	4													
3.	Модуль 3. Использование программного продукта Model Studio CS при проектировании и строительстве.	38																					
3.1	Тема 8. Знакомство с интерфейсом программного продукта Model Studio CS	6								4	2												
3.2	Тема 9. Создание элементов модели.	6									2	4											
3.3	Тема 10. Формирование трехмерной модели в программной среде и выпуск	26										4								4	4	4	2

2.4. Рабочие программы разделов, дисциплин (модулей)

Рабочие программы разделов, дисциплин (модулей) определяют дисциплинарное содержание ДПП повышения квалификации.

МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ – 16 часов.

Тема 1. Общие сведения о технологии информационного моделирования ОКС

Основные понятия ТИМ. Теоретические основы информационного моделирования проекта. Теория управления проектами. Преимущества и недостатки применения.

Лекции – 4 часа. Практические занятия – 0 часов.

Тема 2. Требования к информационной модели ОКС

Общие требования к информационной модели здания. Требования к входной информации. Принципы информационного моделирования. Требования, предъявляемые к информационной модели и проектной документации. Требования к моделированию. Требования к уровням проработки цифровых информационных моделей. Категории объектов. Создание элементов модели

Лекции – 4 часа. Практические занятия – 0 часов.

Тема 3. Требования к качеству модели ОКС

Требования к подготовке файлов цифровой модели. Требования к отсутствию коллизий (пересечений между объектами, дублирования объектов и их частей, непроецируемых элементов). Проверка на соответствие нормативным требованиям разделов проекта. Формирование отчетов о проверках. Экспертиза модели.

Лекции – 4 часа. Практические занятия – 2 часа.

Тема 4. Реестр отечественного ПО, возможности современных продуктов управления инженерными данными на всех стадиях жизненного цикла ОКС

Обзор основных разработчиков, продуктов, представленных на рынке. Возможности современных продуктов управления инженерными данными на всех стадиях жизненного цикла объектов недвижимости.

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 0 часов.

МОДУЛЬ 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ЛИНЕЙКИ NANOCAD – 14 часов.

Тема 5. Знакомство с интерфейсом продукта NanoCAD

Обзор программных продуктов семейства NanoCAD. Изучение возможностей программного продукта «Платформа NanoCAD» для выполнения чертежей. Установка программы. Знакомство с интерфейсом.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 4 часа.

Тема 6. Основы работы с платформой NanoCAD при проектировании объектов капитального строительства

Основные инструменты черчения и редактирования. Обзор окна свойств. Менеджер слоев и его функции, выборка объектов. Работа с блоками и растрами. Вспомогательные инструменты редактирования объектов. Создание и редактирование таблиц. Вывод чертежей на печать. Импорт чертежей в различные форматы.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 4 часа.

Тема 7. Выполнение чертежей в ПО NanoCAD при проектировании объектов капитального строительства

NanoCAD: настройки программы и инструментов. Штат, формат и оси, отметки уровня и выноски. Граничные формы, обрывы и разрывы, обозначение разреза, уклон, копирование фрагмента и технические требования. Редактор таблиц, объекты архитектуры, автоматические спецификации. Импорт IFC, генерация планов, нумерация объектов. Формирование отчета по объектам на чертеже, работа с базой элементов, передача значений из таблицы NanoCAD в объект.

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 4 часа.

МОДУЛЬ 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА MODEL STUDIO CS ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ – 38 часов

Тема 8. Знакомство с интерфейсом программного продукта Model Studio CS

Интерфейс и работа с исходными данными. Окно базы данных. Основные положения. Работа с базой данных. Подразделы панели управления;

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 4 часа.

Тема 9. Создание элементов модели.

Создание элементов модели. Понятие категорий элементов модели. Процесс преобразования в элемент.

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 4 часа.

Тема 10. Формирование трехмерной модели в программной среде и выпуск выходной документации

Формирование трехмерной модели раздела КМ. Формирование трехмерной модели раздела КЖ. Формирование трехмерной модели раздела АР. Формирование документации.

Лекции – 4 часа. Практические занятия – 22 часов.

Перечень тем практических занятий представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень практических (семинарских) занятий

№ темы	Наименование практических (семинарских) занятий
Тема 3.	Требования к подготовке файлов цифровой модели;
Тема 5.	Создание 2d примитивов инструментами черчения. Перемещение 2d примитивов, изменение их свойств;
Тема 6.	Добавление на план сетки осей и выносок с размерными линиями;
Тема 6.	Создание чертежа детали с применением инструментов редактирования;
Тема 6.	Выполнение самостоятельной контрольной работы, в виде выполнения чертежа по примеру;
Тема 8.	Структура программного обеспечения Model Studio CS;
Тема 8.	Базовый подход при проектировании средствами Model Studio CS;
Тема 8.	Возможности взаимодействия Model Studio CS с внешними программами;
Тема 9.	Работа с базой данных;
Тема 9.	Понятие категорий элементов модели;
Тема 9.	Создание элементов категории «параметрическое оборудование»;
Тема 9.	Преобразование «параметрического оборудования» в строительный элемент;
Тема 10.	Создание координатной сетки. Размещение колонн на плане. Размещение ригелей рамы. Работа с параметрическими узлами. Размещение прогонов. Размещение связей. Размещение ферм.
Тема 10.	Размещение монолитного фундамента. Размещение свай на плане. Размещение монолитной фундаментной балки. Армирование фундаментной балки. Армирование столбчатого фундамента. Размещение фундамента под агрегат.
Тема 10.	Работа с перекрытием. Работа с кровлей. Работа с цоколем и стенами. Размещение оконных блоков, дверей и ворот. Разметка помещений. Расстановка мебели.
Тема 10.	Формирование разрезов и сечений. Получение планов. Оформление чертежей. Генерация чертежей типовых конструкций. Понятие спецификатора. Работа спецификатора. Настройка шаблонов выходных документов. Основные положения.

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций по образовательной программе.

В процессе изучения тем по данной образовательной программе используются различные образовательные технологии (технологии, технологии проектного обучения, информационно-коммуникационные технологии) как в проведении лекционных, практических занятий, так и итоговой аттестации слушателей. Применение технологий и их сочетание определяется преподавателями, ведущими обучение по темам программы, самостоятельно.

Итоговая аттестация слушателей проводится в традиционном режиме.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствует формированию профессиональных компетенций.

Лекционные занятия направлены на формирование у слушателей комплексного представления об основах управления процессом информационного моделирования в строительстве. Практические занятия направлены на закрепление теоретического материала и с каждым модулем развивают и углубляют заявленные в программе компетенции. Лекции и практические занятия с применением дистанционных технологий (в соответствии с учебным планом) организуются в виде вебинаров. Также осуществляются индивидуальные консультации, оказываемые дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

В процессе реализации программы предусмотрены следующие виды самостоятельной работы: самостоятельное изучение дополнительного теоретического материала и самостоятельное выполнение индивидуальных заданий по тематике дисциплины. Выполнение самостоятельной работы обеспечивает закрепление полученных знаний, умений и навыков, а также к концу обучения позволяет подготовить к сдаче итоговую работу. Выполнение самостоятельной работы по каждому из модулей связано с наполнением информацией и содержанием итоговой работы (проекта).

3.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Для более полного освоения курса рекомендуется использовать следующие источники информации:

Основная литература

Нормативно-технические издания:

1. Гражданский кодекс РФ от 18.12.2006 №230-ФЗ;
2. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 07.03.2017);
3. СП 301.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами»;
4. СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»;
5. СП 331.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»;
6. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».

Электронные ресурсы:

<https://minstroyrf.gov.ru/>

3.2. Материально-технические условия

В случае проведения занятий в очном формате используются следующие оборудование и аудитории, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Материально-технические условия проведения занятий в очной форме обучения

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	лекции	Персональный компьютер; мультимедийный проектор - 1; экран - 1; доска магнитно-маркерная - 1; экран настенный - 1шт.
Аудитория	практические занятия	Персональный компьютер; мультимедийный проектор - 1; экран - 1; доска магнитно-маркерная - 1; экран настенный - 1шт.

Требования к рабочему месту слушателя:

- персональный компьютер, подключенный к сети Интернет;

- серверное оборудование, локальная сеть;
- программное обеспечение: NanoCAD, Model Studio CS, Интернет-браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari и т.д.), Flash player, Adobe Reader, программа для проигрывания видеофайлов (например, Windows Media player).

3.3. Кадровое обеспечение

Основное кадровое обеспечение программы реализуется ведущими специалистами и практиками в области информационного моделирования объектов капитального строительства предприятия ООО «Кайрос Инжиниринг».

Состав итоговой аттестационной комиссии по программе формируется из числа ведущих специалистов и практиков предприятия по профилю осваиваемой слушателями программы.

4. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы повышения квалификации проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

С целью оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны слушателей и работодателей проводится анкетирование, получение отзывов по итогам каждого из модулей.

4.1. Формы аттестации

Текущая аттестация - не предусмотрена;

Промежуточная аттестация – вопросы по разделам программы;

Итоговая аттестация – тест с контрольными вопросами.

4.2. Оценочные материалы

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде экзамена в форме компьютерное тестирование. В тесте 20 вопросов. На прохождение теста слушателю дается 45 минут. Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (3, 4, 5).

Для выполнения итогового тестового задания слушатель переходит по предложенной ссылке за 10 минут до начала итоговой аттестации. Тест создан с использованием технологий «google». Слушатель решает тест, указывая варианты ответы в предложенных полях. После выполнения всех тестовых заданий в течении 30 минут модератор (преподаватель) проверяет тест и оглашает результаты тестирования слушателю.

Оценка «Отлично» ставится, если слушатель дал не менее 80% правильных ответов в тесте; оценка «Хорошо» ставится, если слушатель дал не менее 60 %, оценка «Удовлетворительно» ставится, если слушатель дал не менее 50 % правильных ответов.

По окончании программы обучения слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

5. Составители программы

Разработчики программы:

Главный специалист отдела технологий
информационного моделирования, канд.техн.наук



Колымбергер Д.Н.