

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 технологических  
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 технологических 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 А/01.5
- подготовка контента электронных справочников, библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования ОКС в соответствии с заданием А/02.5
- формирование технической документации информационной модели ОКС В/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 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;
- оформления 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)	Трудо- емкость, час	Аудиторные занятия, час.		из них с использованием дистанционных технологий, час.		Формы аттестации
			Л	ПЗ	Л	ПЗ	
1.	<p><b>Модуль 1. Основы проектирования технологических объектов</b></p> <p>Тема 1. Общие сведения о технологии информационного моделирования технологических объектов.</p> <p>Тема 2. Разработчики, продукты, возможности современных информационных продуктов моделирования технологических объектов.</p> <p>Тема 3. Общие требования к информационной модели технологических объектов.</p>	10	6	4	-	-	Текущий опрос
2.	<p><b>Модуль 2. Знакомство с программным продуктом Полином. Моделирование технологических объектов.</b></p> <p>Тема 4. Изучение возможностей программного продукта САПР Полином.</p> <p>Тема 5. Настройка структуры проекта. Назначение прав пользователей.</p> <p>Тема 6. Работа с конструктором баз элементов. Размещение технологических элементов.</p> <p>Тема 7. Обзорщик модели. Стили отображения. Инструменты и способы моделирования. Дополнительные инструменты. Анализ модели.</p> <p>Тема 8. Использование программного продукта Полином в проектировании объектов</p>	26	0	26	-	-	Текущий опрос
3.	<p><b>Модуль 3. Моделирование объекта строительства в специальной программной среде ( ПО Renga).</b></p> <p>Тема 9. Общие принципы моделирования промышленных объектов.</p> <p>Тема 10. Построение сетки осей, уровней. Использование инструментов моделирования стен, балок, перекрытий, фундамента, парапета, кровли и др.</p> <p>Тема 11. Работа с каталогами разработчика.</p> <p>Тема 12. Разработка ведомостей, вывод чертежей</p>	16	2	14	-	-	Текущий опрос



4.	<b>Модуль 4. Разработка и управление сводными моделями в ПО InterBridge.</b> Тема 13. Интерфейс и работа с исходными данными. Тема 14. Создание сводной модели в среде InterBridge. Тема 15. Поиск коллизий в сводной информационной модели в среде InterBridge.	16	0	16	-	-	Текущий опрос
<b>Итоговая аттестация</b>		4	-	4	-	-	Экзамен в форме защиты проектной работы
<b>Итого</b>		72	16	56	6	46	
Примечание: СРС – самостоятельная работа слушателя, ПЗ – практические занятия, Л – лекции							

## 2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации

Учебно-тематический план программы повышения квалификации представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Учебно-тематический план программы повышения квалификации

№	Наименование разделов (модулей)	Трудо-емкость, час	Аудиторные занятия, час.		из них с использованием дистанционных технологий, час.		Формы аттестации
			Л	ПЗ	Л	ПЗ	
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Основы проектирования технологических объектов</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Текущий опрос
1.1	Тема 1. Общие сведения о технологии информационного моделирования технологических объектов.	2	2	0	0	0	-
1.2	Тема 2. Разработчики, продукты, возможности современных продуктов информационного моделирования технологических объектов.	4	2	2	0	0	-
1.3	Тема 3. Общие требования к информационной модели технологических объектов.	4	2	2	0	0	-
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. Знакомство с программным продуктом.</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Текущий опрос
2.1	Тема 4. Изучение возможностей программного продукта Полином.	2	0	2	0	0	-
2.2	Тема 5. Настройка структуры проекта. Назначение прав пользователей.	2	0	2	0	0	-
2.3	Тема 6. Работа с конструктором баз элементов.	4	0	4	0	0	-
2.4	Тема 7. Базовые настройки пространства проектирования	2	0	2	0	0	-

2.5	Тема 8. Использование программного продукта Полином в проектировании объектов.	16	0	16	0	0	-
<b>3.</b>	<b>Модуль 3. Моделирование объекта строительства в специальной программной среде (ПО Renga)</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Текущий опрос
3.1	Тема 9. Общие принципы моделирования промышленных объектов.	2	2	0	0	0	-
3.2	Тема 10. Построение сетки осей, уровней. Использование инструментов моделирования стен, балок, перекрытий, фундамента, парапета, кровли и др.	8	0	8	0	0	-
3.3	Тема 11. Работа с каталогами разработчика.	2	0	2	0	0	-
3.4	Тема 12. Разработка ведомостей, вывод чертежей	4	0	4	0	0	-
	<b>Модуль 4. Разработка и управление сводными моделями в ПО InterBridge.</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Текущий опрос
4.1	Тема 13. Интерфейс и работа с исходными данными.	4	0	4	0	0	-
4.2	Тема 14. Создание сводной модели в среде InterBridge.	6	0	6	0	0	-
4.3	Тема 15. Поиск коллизий в сводной информационной модели в среде InterBridge.	6	0	6	0	0	-
	Итоговая аттестация	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Экзамен в форме защиты проектной работы
	Итого	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-
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
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Основы проектирования технологических объектов</b>	<b>10</b>																
1.1	Тема 1. Общие сведения о технологии информационного моделирования технологических объектов	2	2															
1.2	Тема 2. Разработчики, продукты, возможности современных продуктов информационного моделирования технологических объектов.	4	2	2														
1.3	Тема 3. Общие требования к информационной модели технологических объектов.	4		2	2													
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. Знакомство с программным продуктом Полином. Моделирование технологических объектов.</b>	<b>26</b>																
2.1	Тема 4. Изучение возможностей программного продукта Полином.	2		2														
2.2	Тема 5. Настройка структуры проекта. Назначение прав пользователей.	2			2													
2.3	Тема 6. Работа с конструктором баз элементов. Размещение технологических элементов.	4				4												
2.4	Тема 7. Обозреватель модели. Стили отображения. Инструменты и способы моделирования. Дополнительные инструменты. Анализ модели.	2				2												
2.5	Тема 8. Использование программного продукта Полином в проектировании объектов.	14					2	2	2	2	2	2	2					
<b>3.</b>	<b>Модуль 3. Моделирование объекта строительства в специальной программной среде (ПО Renga).</b>	<b>16</b>																
3.1	Тема 9. Общие принципы проектирования сооружений	2																2
3.2	Тема 10. Построение сетки осей, уровней. Использование инструментов моделирования стен, балок, перекрытий, фундамента, парапета, кровли и др.	8																2
3.3	Тема 11. Работа с каталогами разработчика.	2																2
3.4	Тема 12. Разработка ведомостей, вывод чертежей	4																2
	Наименование разделов (модулей)	Аудиторные	Учебные дни															

	занятия, час.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
<b>4. Модуль 4. Моделирование объекта строительства в специальной программной среде</b>	<b>16</b>																
4.1 Тема 13. Интерфейс и работа с исходными данными	4							4									
4.2 Тема 14. Создание сводной модели в среде InterBridge.	6								4	2							
4.3 Тема 15. Поиск коллизий в сводной информационной модели в среде InterBridge.	6									2	2	2					
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>	<b>4</b>													4			



#### 2.4. Рабочие программы разделов, дисциплин (модулей)

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

#### **МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ** – 10 часов.

**Тема 1.** Общие сведения о технологии информационного моделирования технологических объектов.

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

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 0 часов.

**Тема 2.** Разработчики, продукты, возможности современных продуктов управления инженерными данными на всех стадиях жизненного цикла объектов недвижимости.

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

ТИМ – технологии в проектировании: информационная модель здания. Обзор основных возможностей специализированного ПО.

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 2 часа.

**Тема 3.** Общие требования к информационной модели технологических объектов.

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 – 2 часа. Практические занятия – 2 часа.

#### **МОДУЛЬ 2. ЗНАКОМСТВО С ПРОГРАММНЫМ ПРОДУКТОМ**– 26 часов.

**Тема 4.** Изучение возможностей программного продукта Полином.

Запуск программы и подключение к серверу. Подключение к базе данных. Обзор интерфейса и настроек основных панелей инструментов. Настройка рабочего стола. Горячие клавиши.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 2 часа.

**Тема 5.** Настройка структуры проекта. Назначение прав пользователей.

Создание структуры проекта. Разграничение прав пользователей.

Навигация в пространстве модели. Настройка видов, видовые экраны. Настройка видовых экранов. Настройка объемов отсечения. Работа с объемами отсечения. Работа с компасом. Атрибуты модели. Назначение Атрибутов модели.

Динамический фильтр. Работа с графическими атрибутами.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 2 часа.

**Тема 6.** Работа с конструктором баз элементов. Размещение технологических элементов.

Визуализация и представление элементов модели. Размещение технологических элементов.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 4 часа.

**Тема 7.** Базовые настройки пространства проектирования.

Обозреватель модели. Стили отображения. Инструменты и способы моделирования. Дополнительные инструменты. Анализ модели.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 2 часа.



**Тема 8.** Использование программного продукта Полином в проектировании объектов.

Размещение технологического оборудования. Установка оборудования. Размещение архитектурно-строительных элементов. Размещение трубопроводных опор и подвесок в BIM Полином. Размещение систем вентиляции и отопления. Размещение электрических кабелей и лотков. Экспорт из BIM Полином в InterBridge.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 16 часов.

**МОДУЛЬ 3 МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА В СПЕЦИАЛЬНОЙ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ (ПО Renga) – 16 часов****Тема 9.** Общие принципы моделирования зданий и сооружений.

Основы моделирования промышленных объектов. Знакомство с интерфейсом программы и инструментами для проектирования и моделирования. Многослойные материалы и конструкции. Модельный пример.

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 0 часов.

**Тема 10.** Построение сетки осей, уровней. Использование инструментов моделирования стен, балок, перекрытий, фундамента, парапета, кровли и др.

**Уровни и сетки осей.** Создание и редактирование осей здания «Дом мечты». Планы этажей, потолков, фасады и разрезы. Масштаб проекта, выбор элементов.

Использование инструментов моделирования (стены, балки, перекрытия, фундамент, парапет, кровля и др.).

**Стены и балки.** Способы создания, построения и редактирования. Создание многослойных стен, добавление и создание штриховок, редактирование материалов. Основные операции над объектами стен, инструменты редактирования. Балки: применение элементов при построении здания

**Двери.** Размещение, настройка отображения. Использование библиотечных элементов.

Установка элементов дверей первого этажа (подвального помещения) 1 уровня модели. Приобретение умений работы библиотечными элементами; Работа со стилями дверей. Построение дверей в здании.

**Окна.** Размещение, настройка отображения. Использование библиотечных элементов. Установка элементов окон первого этажа (подвального помещения) 1 уровня модели. Приобретение умений работы библиотечными элементами; Работа со стилями окон. Построение окон на 1 этаже здания.

**Перекрытия и проемы.** Способы создания и редактирования. Потолки. Варианты создания и размещения через многослойные материалы. Проемы. Способы создания проемов в перекрытиях и потолках. Построение последующих этажей здания. Копирование уровнем.

Установка элементов перекрытия первого этажа (подвального помещения) 1 уровня модели. Перекрытия монолитные многослойные. Перекрытия заводского изготовления.

Приобретение умений работы библиотечными элементами; Построение монолитных перекрытий. Работа с текстурами. Построение перекрытий 1 этажа здания. Построение последующих этажей здания.

**Входная группа.** Стандартные Лестницы. Способы создания и редактирования. Ограждение, приемы: построение и редактирование. Пандус: создание, редактирование, настройка. Колонны несущие. Расположение колон на сетке осей. Разработка наружных и внутренних лестниц, лестничных площадок, а также входной группы здания. Работа с элементами входной группы. Построение элементов входной группы в модели здания.

**Фундаменты.** Ленточные. Плитные. Способы построения. Разработка фундаментов здания. Работа с элементами построения фундаментов. Построение фундаментов здания.

**Крыши.** Способы создания и редактирования. Односкатная. Плоская.

Разработка элементов крыши: стропильная система, покрытие. Работа с элементами построения двускатной кровли. Построение крыши здания.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 8 часов.

**Тема 11.** Работа с каталогами разработчика. Аннотации.



Работа с каталогами разработчика. Инструмент Текст, размещение и редактирование. Размеры и аннотации. Работа с временными размерами. Нанесение размеров. Область подрезки, выбор и скрытие элементов. Инструменты для маркировки помещений. Марка элемента, простановка и редактирование базовых марок. Легенда. Создание цветовой схемы помещений. Спецификации. Создание и редактирование ключевых спецификаций. Сортировка, фильтр, форматирование. Приобретение навыков работы с каталогами разработчика. Формирование ведомостей и спецификаций.

Изучение каталогов разработчиков, применение на практике предложенных элементов; применение на практике предложенных элементов. Формирование ведомостей и спецификаций проекта. Загрузка в личный кабинет 1 варианта ведомостей и 1 варианта спецификаций проекта;

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 2 часа.

**Тема 12.** Разработка ведомостей, вывод чертежей.

Спецификация «Экспликация помещений». Разделение позиций в «Экспликации помещений» по уровням. Параметр спецификации. Группировать. Спецификация «Ведомость отделки помещений». Заполнение спецификации (выделить объект из спецификации в модели). Спецификация заполнения оконных и дверных проемов. Создание новых свойств. Объектов. Настройка фильтра отображение в спецификации только оконных проемов. Редактирование свойств. Объектов. Добавление графы в Спецификацию. Создание свойства с формулами. Создание Спецификации «Ведомость объемов материалов». Оформление Чертежей. Оформление листа плана 1-го этажа. Параметры Листа. Заполнение Штампа. Как вставить логотип Компании в штамп (создание сборки Логотип). Выведение планов этажей на лист. Выведение осей на лист. Проставление размеров на листе. Настройка видов на листе (панель Параметры). Маркер: создание Маркера помещения. Маркировка на плане. Выносная надпись. Создание и оформление. Разрезом. Отображение. Лестницы на листе. Создание и оформление Фасадом. Вынесение Высотных отметок на лист Фасадом и Разрезом. Выведение спецификаций на лист. Выведение Объектов на лист (оформление Эскиза окна). Разделение Спецификации. Отображение профиля ур. Земли на листе Фасадом и Разрезом. Аксонометрический вид. Выведение Таблицы на лист. Оформление ведомости чертежей. Легенда.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 4 часа.

**МОДУЛЬ 4 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ В INTERBRIDGE – 16 часов**

**Тема 13.** Знакомство с интерфейсом программного продукта.

Интерфейс и работа с исходными данными. Классы, атрибуты, виды. Структура модели.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 4 часа.

**Тема 14.** Создание модели при помощи инструмента InterBridge.

Работа с 3D моделью с помощью InterBridge. Создание форм для каждого объекта ИМ согласно ранее разработанным классам. Разработка справочников для автоматизации ввода атрибутов в формах. Создание ключевых атрибутов для автоматизации связей между различными объектами ИМ. Создание форм отчетов.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 6 часов.

**Тема 15.** Поиска коллизий в комплексной информационной 3D модели в InterBridge

Сборка 3D модели согласно разработанной структуры автоматизированным способом. Загрузка 3D модели в НЕОСИНТЕЗ, проведение маппинга.

Фильтрация коллизий в режимах белый список/черный список по правилам: в одном файле в одном слое при совпадении класса по списку классов по списку пар классов.

Настраиваемые наборы элементов для поиска коллизий: выбор по структуре модели выбор по атрибутам элементов модели.

Наборы последовательных проверок с различными настройками.

Экспорт/импорт настроек для повторного применения в различных ИМ.

Автоматическая группировка коллизий между составляющими графическими примитивами элементов.

Сохранение результатов и настроек поиска коллизий в виде рабочей сессии с привязкой к ИМ для последующей актуализации состояний найденных коллизий.



Работа с коллизиями при изменениях модели -автоматизированное отслеживание состояния коллизий в обновленных версиях комплексных ИМ: новая, изменена, исключена, без изменений.

Экспорт коллизий в точки обзора. Работа с результатами поиска коллизий. Формирование отчета по коллизиям.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 6 часов.

Перечень тем практических занятий представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень практических (семинарских) занятий

№ темы	Наименование практических (семинарских) занятий
Тема 2	Обзор возможностей современных отечественных программных продуктов для информационного моделирования: САПР ПОЛИНОМ, InterBridge и Renga.
Тема 3	Формирование ТЗ на проработку информационных моделей сложных технологических объектов.
Тема 4.	Подключение к проекту и настройка интерфейса. Настройка горячих клавиш и кнопок мыши.
Тема 5	Подключение к БД модели, создание файла активной сессии. Подключение к Базе данных модели. Создание Сессии. Структура активной модели
Тема 6.	Работа с окнами «Файлы и группы». Параметры подключения. Выделение элементов, изолирование и отслеживание элементов модели.
Тема 7.	Выделение элементов модели с использованием базового интерфейса. Навигация в пространстве модели. Управление визуальным представлением модели. Обзор менеджера слоев.
Тема 8	Размещение оборудования.
Тема 8.	Размещение трубопроводных элементов.
Тема 8.	Размещение архитектурно-строительных элементов.
Тема 8.	Размещение систем вентиляции и отопления.
Тема 8.	Размещение электрических кабелей и лотков.
Тема 9.	Знакомство с интерфейсом программы и инструментами. Многослойные материалы и конструкции.
Тема 10	Уровни. Управление видимостью осей на этажах. Проставление размеров осей. Добавление осей в группу и подключение группы аннотаций к группе осей. Формирование уровней. Копирование массивом. Создание метки уровня. Донастройка семейства.
Тема 10	Оси. Создание марки осей. Оси. Настройки стиля линии. Задание координат модели.
Тема 10	Материалы. Типы стен. Принципы построения стен. Присоединение верха, редактирование профиля. Базовая стена. Создание нового типа. Имя. Построение внешних стен. Построение внутренних стен и перегородок. Балки: применение элементов при построении здания.
Тема 10	Выступающие профили. Козырек. Изменение вертикальной структуры стены.
Тема 10	Размещение окон, дверей и витражей в здании, изменение размеров. Настройки разрезки. Сэндвич-панели. Вставка типовых окон, дверей, проемов. Перекрытие. Основы создания. Перекрытие с заданием «пирога». Отмостка.
Тема 10	Разработка фундаментов здания. Работа с элементами построения фундаментов. Построение фундаментов здания.
Тема 10	Проем под лестницу. Построение лестницы. Фундаменты. Оформление документации по модели. Элементы озеленения и благоустройства.
Тема 10	Крыша по контуру. Уклоны. Кровля выдавливанием. Формирование лобовой доски, софита и водосточного желоба. Создание слухового окна.
Тема 11	Каталоги элементов.
Тема 12	Формирование ведомостей и спецификаций. Назначение свойств элементам.
Тема 13	Создание документации по проекту, штриховки поверхностей материалов. Формирование итогового вида объекта в программе для 3D представления.
Тема 14	Выполнение практического задания по созданию пользователей и раздача прав. Создание классов и атрибутов. Создание дерева структуры ИМ.
Тема 15	Создание структурированной 3D модели.



### 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 при использовании дистанционных образовательных технологий:**

В случае проведения занятий с использованием дистанционных образовательных технологий к рабочему месту слушателя предъявляются следующие требования:

- компьютер или мобильное устройство, подключенное к сети Интернет. Для участия в вебинарах желательно (но необязательно) наличие веб-камеры и/или микрофона.
- программное обеспечение: Renga, САПР ПОЛИНОМ, ПО InterBridge, 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** – текущий опрос по пройденному материалу;

**Итоговая аттестация** – итоговый экзамен в форме защиты итоговой работы.

### **4.2. Оценочные материалы**

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде итогового экзамена, проводимого в форме защиты слушателями проектов. Проект предполагает разработку информационной модели объекта капитального строительства и её описание. Информационная модель объекта капитального строительства строится с использованием программных комплексов, принципы работы которых были рассмотрены в рамках проведения лекционных и практических занятий. В ходе экзамена (защиты проекта) слушателем должны быть продемонстрированы следующие положения:

- Исходные данные для разработки информационной модели объекта капитального строительства;
- Концепция проекта;
- Используемые средства визуализации данных;
- Описание особенностей реализации проекта в едином информационном пространстве -среде общих данных.

На итоговый экзамен (защиту проекта) слушателю отводится 10-15 минут.



К защите итоговой работы допускается слушатель, успешно прошедший курс лекционных и практических занятий, освоивший все модули программы и выполнивший итоговый проект.

В ходе итогового экзамена (защиты проекта) слушатель описывает ход выполнения своих действий при работе с программными комплексами. В процессе защиты слушателю комиссией могут задаваться уточняющие вопросы. По итогам защиты комиссия оглашает результаты защиты слушателю.

Оценка «Отлично» ставится, если слушатель без ошибок выполнил итоговый проект, смог правильно объяснить последовательность действий при её выполнении.

Оценка «Хорошо» ставится, если слушатель без ошибок выполнил итоговый проект, но не смог правильно объяснить последовательность действий при её выполнении.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если слушатель допустил несущественные ошибки при выполнении итогового проекта, и не смог правильно объяснить последовательность действий при её выполнении.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если работа, представленная слушателем к защите, выполнена не по заданию, или выполнена не в полном объеме.

Успешно прошедшими аттестацию считаются те слушатели, которые защитили итоговый проект на оценки «Удовлетворительно», «Хорошо» и «Отлично».

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



Колымберггер Д.Н.