

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  
*«П» Котельников*  
2023



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

**«Управление цифровыми проектами в строительстве»**

КВАЛИФИКАЦИЯ

**«Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве»**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ / КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ



## **1. Общая характеристика программы**

### **1.1. Цель реализации программы**

Целью реализации дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Управление цифровыми проектами в строительстве» является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для сбора, обработки и визуализации информации об объекте капитального строительства, а также профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности (приобретения новой квалификации) связанной с созданием, использованием и сопровождением информационных моделей объектов на всех этапах их жизненного цикла.

Базой для программы переподготовки являются образовательные программы среднего профессионального образования, бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки 08.00.00 «Строительство».

### **1.2. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы (категория слушателей)**

К освоению дополнительной программы профессиональной переподготовки 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, руководители подразделений, инженерно-технические работники, а также сотрудники других отделов и подразделений организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере строительства и градостроительной деятельности, руководители и специалисты организаций, осуществляющих функции застройщика, необходимых для профессиональной деятельности.

Зачисление на обучение по настоящей программе профессиональной переподготовки не предусматривает проведения вступительных испытаний.

### **1.3. Перечень нормативных документов, определяющих требования к выпускнику программы**

Настоящая программа профессиональной переподготовки разработана в соответствии со следующими законодательными и нормативными правовыми актами:

- Федеральный закон № 273-ФЗ от 09.12.2012 «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»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлениям подготовки 08.03.01 и 08.04.01 «Строительство».
- 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);
- Приказ Минтруда России от 12.04.2013 №148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- 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).

### **1.4. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации**

**Область нового вида профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение включает:**

- адаптация существующих и создание новых технологий управления информационными моделями в цифровой среде;
- разработка и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла;
- управление процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла;

- управление деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования ОКС на уровне организации.

**Объектами профессиональной деятельности являются:**

- процессы цифровизации и информационного моделирования в строительной отрасли на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства;
- деятельность по внедрению, поддержке и развитию цифровых технологий и технологий информационного моделирования на уровне организации;
- программные продукты для создания контента информационных моделей;
- нормативная и техническая документация в области профессиональной деятельности.

**Слушатель должен решать следующие профессиональные задачи:**

- сбор и анализ исходных информационных данных для создания информационной модели объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла;
- участие в организации и управлении разработкой информационной модели объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла;
- участие в управлении деятельностью по внедрению, поддержке и развитию информационных моделей объекта капитального строительства;
- освоение на практике и совершенствование систем и средств работы с цифровыми проектами и информационными моделями объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.

### 1.5. Планируемые результаты обучения

**Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:**

- Способен разрабатывать и использовать структурные элементы цифровых информационных моделей объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла;
- Способен организовать разработку и использование структурных элементов цифровых и информационных моделей объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла;
- Способен управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию цифровых технологий и информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации.
- Способен оценивать эффективность предлагаемых к использованию цифровых информационных моделей объекта капитального строительства.

**Выпускник должен обладать знаниями и умениями в следующих областях науки, техники и технологий управления цифровыми проектами и информационного моделирования в строительстве:**

- организационные и технологические процессы создания и управления цифровыми проектами в строительстве;
- процессы управления цифровыми проектами в строительстве;
- процессы информационного моделирования объекта капитального строительства на всех этапах его жизненного цикла.

### 1.6. Трудоемкость обучения

Трудоемкость программы составляет 250 часов.

### 1.7. Форма обучения

Обучение по дополнительной программе переподготовки осуществляется по очной форме обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

### 1.8. Документ, выдаваемый по результатам освоения программы

Слушателям, завершившим обучение по соответствующей программе профессиональной переподготовки и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного в ООО «Кайрос Инжиниринг» образца с присвоением квалификации «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве».

## 2. Содержание программы

### 2.1. Учебный план программы профессиональной переподготовки

Учебный план дополнительной программы профессиональной переподготовки представлен в таблице 1. Все занятия проводятся с использованием дистанционных образовательных технологий. Таблица 1 - Учебный план дополнительной программы профессиональной переподготовки

Наименование дисциплины (модуля)	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия (с использованием дистанционных технологий), час.		СРС, час.	Промежуточная аттестация (защита итоговой работы)
			лекции	практические занятия		
Модуль 1. Управление цифровыми проектами в строительстве	60	30	10	20	30	экзамен
Модуль 2. Визуализация и визуальный менеджмент в строительстве	50	30	10	20	20	экзамен
Модуль 3. Системы информационного моделирования в строительстве	90	50	10	40	40	экзамен
Модуль 4. Технико-экономическое обоснование эффективности цифровых проектов в строительстве	40	28	8	20	12	экзамен
Итоговая аттестация (итоговый экзамен)	10	2		2	8	Итоговый экзамен в форме защиты проекта
Итого	250	140	38	102	110	

Учебно-тематический план программы профессиональной переподготовки в полном объеме реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий (таблица 2).

Таблица 2 – Учебно-тематический план программы профессиональной переподготовки, реализуемой с использованием дистанционных образовательных технологий

№	Наименование разделов (модулей)	Трудоемкость Час.	Аудиторные занятия, час.		С использованием дистанционных технологий, час.		СРС, час.	Формы аттестации
			Л	ПЗ	Л	ПЗ		
1	<b>Модуль 1. Управление цифровыми проектами в строительстве</b>	60	10	20	10	20	30	экзамен
1.1	Инвестиционно-строительный инжиниринг и управление строительными проектами с применением современных цифровых инструментов	30	5	10	5	10	15	
1.2	Цифровая среда управления инновационными проектами	30	5	10	5	10	15	
2	<b>Модуль 2. Визуализация и визуальный менеджмент в строительстве</b>	30	10	20	10	20	20	экзамен
2.1	Визуальный менеджмент для технических специальностей	30	5	10	5	10	10	
2.2	Современные программные средства визуализации данных	30	5	10	5	10	10	
3	<b>Модуль 3. Системы информационного моделирования в строительстве</b>	90	10	40	10	40	40	экзамен
3.1	Знакомство с программными продуктами	30	5	20	5	10	20	
3.2	Моделирование объекта строительства в специальной программной среде	30	5	20	5	10	20	
4	<b>Модуль 4. Техно-экономическое обоснование инновационных проектов в строительстве</b>	40	8	20	0	0	12	экзамен
4.1	Процессы и методы организации финансово-хозяйственной деятельности	10	4	6	0	0	6	
4.2	Основы сметного ценообразования	18	4	14	0	0	6	
Итоговая аттестация		10	10	0	4	0	0	Итоговый экзамен в форме защиты проекта
Итого		250	38	104	32	80	110	

Примечание: ПЗ – практические занятия, Л – лекции. Экзамен и итоговый экзамен проводятся дистанционно

**2.2. Календарный учебный график**

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

Таблица 3 - Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки

№	Наименование разделов (модулей)	Аудит-е занятия, час.	Учебные дни																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	<b>Модуль 1. Управление цифровыми проектами в строительстве</b>	30																			
1.1	Инвестиционно-строительный инжиниринг и управление строительными проектами с применением современных цифровых инструментов	15	6	6	3																
1.2	Цифровая среда управления инновационными проектами	15				3	6	6													
2	<b>Модуль 2. Визуализация и визуальный менеджмент в строительстве</b>	30																			
2.1	Менеджмент для технических специальностей	15							6	6	3										
2.2	Современные программные средства визуализации данных	15										3	6	6							
3	<b>Модуль 3. Системы информационного моделирования в строительстве</b>	50																			
3.1	Знакомство с программными продуктами	25									6	6	6	6	4	3					
3.2	Моделирование объекта строительства в специальной программной среде	25													2	3	6	6	6	6	4

№	Наименование разделов (модулей)	Аудит-е занятия, час.	Учебные дни								
			20	21	22	23	24	25	26		
4	<b>Модуль 4. Технико-экономические обоснование инновационных проектов в строительстве</b>	28									
4.1	Процессы и методы организации финансово-хозяйственной деятельности	10	4	4	2						
4.2	Основы сметного ценообразования	18			4	6	4	4			
<b>Итоговая аттестация</b>		2								2	



**2.3. Таблица соответствия содержания результатам обучения**

В таблице 4 представлены компетенции, формирующиеся у слушателя по результатам освоения модулей программы профессиональной переподготовки.

Таблица 4 – Перечень компетенций, формирующихся у слушателей по результатам прохождения программы переподготовки

Наименование дисциплины (модуля)	Наименование формируемых компетенций (результат обучения)
Модуль 1. Управление цифровыми проектами в строительстве	Слушатель способен управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию цифровых технологий и информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации;
Модуль 2. Визуализация и визуальный менеджмент в строительстве	Слушатель способен разрабатывать и использовать структурные элементы цифровых информационных моделей объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла;
Модуль 3. Системы информационного моделирования в строительстве	Слушатель способен организовать разработку и использование структурных элементов цифровых и информационных моделей объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла;
Модуль 4. Технико-экономическое обоснование эффективности цифровых проектов в строительстве	Слушатель способен оценивать эффективность предлагаемых к использованию цифровых информационных моделей объекта капитального строительства;
Итоговая аттестация (итоговый экзамен в форме защиты проекта)	Оценка сформированности всего перечня компетенций.

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

Рабочие программы разделов, дисциплин (модулей) определяют дисциплинарное содержание ДПП профессиональной переподготовки.

**Модуль 1. Управление цифровыми проектами в строительстве** – 30 часов аудиторная работа, 30 часов – СРС.

Тема 1.1 Инвестиционно-строительный инжиниринг и управление строительными проектами с применением современных цифровых инструментов.

Введение в управление проектами. Инвестиционно-строительный инжиниринг и управление проектами – связь и взаимодополняемость. Специфика управления инвестиционно-строительным проектом. Повышение эффективности управления инвестиционно-строительным проектом. Введение в стратегическое и операционное управление проектно-ориентированным бизнесом. Ключевые аспекты операционного управления и управления ресурсами в компаниях инвестиционно-строительного бизнеса. Операционное управление в инвестиционно-строительном бизнесе на основе портфеля проектов. Проблемные вопросы управления девелоперскими проектами.

Лекции – 5 часов. Практические занятия – 10 часов.

Тема 1.2 Цифровая среда управления инновационными проектами.

Моделирование инновационных проектов. Работа с 3D моделью с помощью InterBridge. Создание форм для каждого объекта ИМ согласно ранее разработанным классам.

Сквозное управление экономическими результатами проекта и его этапов. Сквозное управление сроками проекта. Системное управление проектированием и строительством в BIM. Управление эффективностью строительства. Управление продажами

Задания. Процессы. Управление на вкладке Задания. Информационная модель. Pilot-BIM Server и CAD-ферма. Создание консолидированной BIM-модели. Требования к ifc.

Лекции – 5 часов. Практические занятия – 10 часов.

**Модуль 2. Визуализация и визуальный менеджмент в строительстве** – 30 часов аудиторная работа, 20 часов – СРС.

Тема 2.1 Визуальный менеджмент для технических специальностей.

Введение. Понятие визуализации данных и ее значение. Цели и задачи визуализации данных.

Группы методов визуализации. Способы применения визуализации данных. Классификация методов визуализации многомерных данных. Графики и диаграммы, таблицы и матрицы, инфоргра-

фика и схемы, презентация и анализ данных, бизнес аналитика и дашборды, карты и картограммы. Характеристики средств визуализации данных. Инструменты визуализации.

Особенности восприятия визуальной информации. Повышение эффективности методов визуализации.

Лекции – 5 часов. Практические занятия – 10 часов.

Тема 2.2 Современные программные средства визуализации данных.

Общие принципы процесса построения визуальных элементов. Визуализация данных с использованием MS Excel. Умные таблицы, сводные таблицы, макросы, элементы управления форм динамические элементы графики. Визуализация данных с использованием Power BI. Особенности инструментов программы, возможности и ограничения.

Лекции – 5 часов. Практические занятия – 10 часов.

**Модуль 3. Системы информационного моделирования в строительстве – 30 часов аудиторная работа, 30 часов – СРС.**

Тема 3.1. Знакомство с программными продуктами.

Краткий обзор современных программных продуктов для реализации основных разделов проектной документации в информационной среде. ТИМ – технологии в проектировании: информационная модель здания. Основные определения и термины. Обзор основных возможностей специализированного ПО. Пользовательский интерфейс программы. Свойства элементов и диспетчера проекта. Основные настройки проекта. Горячие клавиши. Уровни детализации и визуальные стили проекта. Диспетчер смены окон.

Углубленное изучение интерфейса программы. Уровни и сетки осей. Способы создания и редактирования. Планы этажей, потолков, фасады и разрезы. Масштаб проекта, выбор элементов через Фильтр, выбор элементов Рамкой. Способы создания, построения и редактирования. Основные операции над объектами, инструменты редактирования (Копирование, Перенос, Симметрия, Выравнивание и т.д.). Использование библиотечных элементов.

Лекции – 5 часов. Практические занятия – 20 часов.

Тема 3.2 Моделирование объекта строительства в специальной программной среде. Обобщенная структура информационного пространства.

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.

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

**Окна.** Размещение, настройка отображения. Использование библиотечных элементов. Установление 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.

Установление 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 архитектурные и несущие. Расположение колон на сетке осей. Малые архитектурные формы. 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. Способы построения. Разработка фундаментов здания. Работа с элементами построения фундаментов. Построение фундаментов здания.

**Крыши.** Способы создания и редактирования. Односкатная и двускатная крыши.

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

Лекции – 5 часов. Практические занятия – 20 часов.

**Модуль 4. Техничко-экономическое обоснование эффективности цифровых проектов в строительстве – 28 часов аудиторная работа, 32 часа – СРС.**

Тема 4.1. Процессы и методы организации финансово-хозяйственной деятельности

Инвестиции: понятие, сущность, роль; Основные положения формирования инвестиционных проектов; Анализ деятельности предприятия инвестора; Анализ возможности реализации предприятием инвестиционных проектов; Анализ внутренней и внешней среды проекта; Планирование инвестиционной деятельности;

Лекции – 4 часов. Практические занятия – 6 часов.

Тема 4.2. Основы сметного ценообразования

Основы ценообразования и строительные сметы. Конъюнктурный анализ. Определение статей сметной стоимости строительных и других работ. Составление локальных смет на строительные и другие работы. Методы и примеры составления локальных смет на строительные работы. Составление сводной сметной документации на строительство. Определение объемов работ. Автоматизация сметных расчетов. Создание сметы на основе Инженерной BIM-модели из Renga.

Лекции – 4 часов. Практические занятия – 14 часов.

Перечень тем практических занятий представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень тем практических занятий

№ темы	Наименование темы практического занятия
1.1	- Нормативно-правовые основы строительного инжиниринга; - Инжиниринг в стратегическом развитии бизнеса; - Изучение структуры инновационного проекта; - Сущность моделирования инновационных проектов на основе предприятия сборного железобетона;
1.2	- Выполнение практического задания по сборке 3D модели согласно заданной структуре; - Создание структурированной 3D модели и загрузка в цифровую среду;
2.1	- Визуализация данных с использованием элементов управления форм MS Excel. - Визуализация данных с применением макросов и программируемых элементов (Visual Basic) MS Excel. - Обработка и визуализация данных с помощью инструментов «Умная таблица» и «Сводная таблица» MS Excel.
2.2	- Визуализация данных с помощью динамических дашбортов MS Excel.
3.1	- Знакомство с интерфейсом программы и инструментами. - Многослойные материалы и конструкции;
3.2	- Визуализация результатов исследования процесса возведения жилого объекта строительства в информационной среде; - Визуализация результатов исследования процесса возведения промышленного объекта строительства в информационной среде;
4.1	- Техничко-экономический анализ финансово-хозяйственной деятельности управляющей организации; - Разработка текущего финансового плана; - Разработка перспективного финансового плана; - Разработка планов ресурсного обеспечения деятельности управляющей организации; - Распределение финансовых ресурсов и активов управляющей организации
4.2	- Автоматизация сметных расчетов. Создание сметы на основе Инженерной BIM-модели из Renga.

Виды и содержание самостоятельной работы слушателей (СРС) представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Виды и содержание самостоятельной работы слушателя

№ темы	Вид СРС	Трудоемкость, ч.
1.1	Выбор примера объекта капитального строительства для создания модели цифрового проекта. Сбор исходных данных	15
1.2	Разработка основной концепции объекта строительства (его модели). Построение модели развития	15
2.1	Описание концепции создания визуальной модели цифрового проекта строительного объекта цифрового проекта	10
2.2	Реализация цифрового проекта с использованием инструментов визуализации	10
3.1	Использование программных сред информационного моделирования объектов капитального строительства	20
3.2	Моделирование процессов возведения объектов капитального строительства	20
4.1	Разработка планов ресурсного обеспечения деятельности управляющей организации	6
4.2	Конъюнктурный анализ. Определение статей сметной стоимости строительных и других работ.	6

### 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 проектного обучения, информационно-коммуникационные технологии, а также дистанционные образовательные 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.

Промежуточная и итоговая аттестация слушателей также проводится с использованием дистанционных образовательных технологий.

ИКТ и дистанционные образовательные технологии могут применяться посредством работы слушателей и преподавателей на платформе Getcourse, а также с использованием различных программ (Zoom, я. телемост, эл.почты).

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 цифровыми проектами 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/>

<https://техэксперт.сайт/>

<https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/standardization>

<https://www.consultant.ru/>

### 3.2. Материально-технические условия реализации программы

Частично занятия предполагается проводить с использованием дистанционных образовательных технологий. В случае проведения занятий в очном формате используются следующие оборудование и аудитории, представленные в таблице 7.

Таблица 7 – 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.

Использование специализированного оборудования и наличие установленных программных комплексов не обязательно. Работа со специализированными программными комплексами предусмотрена посредством использования демонстрационных или учебных версий программ, представленных на официальных сайтах их разработчиков.

### 3.3. 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, подключенный к сети Интернет. Для участия в вебинарах и практических занятиях желательно (но необязательно) наличие веб-камеры и/или микрофона.

- программное обеспечение: Renga Software, InterBridge, Pilot-Bim, Интернет-браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari и т.д.), Flash player, Adobe Reader, программа для проигрывания видеофайлов (например, Windows Media player).

### 3.4. Кадровый состав

Основное кадровое обеспечение программы реализуется ведущими специалистами и практиками в области информационного моделирования объектов капитального строительства предприятия ООО «Кайрос Инжиниринг». Также для проведения занятий могут быть задействованы сторонние специалисты, имеющие большой опыт работы по вопросам лекционных и практических занятий настоящего курса профессиональной переподготовки.

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 профессиональной переподготовки 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 может проводиться анкетирование, целью которых является получение отзывов слушателей по итогам каждого из модулей.

#### 4.1. Формы аттестации

**Текущая аттестация** - не предусмотрена.

**Промежуточная аттестация** - экзамен.

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

#### 4.2. Оценочные материалы

Оценка качества освоения программы по модулям проводится преподавателем, читающим данный модуль в виде экзамена. Экзамен по каждому из модулей проводится следующим образом: слушатель выполняет проект по предварительно выданному преподавателем заданию и докладывает о результатах его выполнения. Пример задания по модулю 1: Разработать основную концепцию информационной модели объекта капитального строительства и описать принимаемую систему управления её отдельными элементами. Пример задания по модулю 2: В одном из программных комплексов продемонстрировать визуализированную модель управления цифровым проектом объекта капитального строительства. Пример задания по модулю 3: Разработать информационную модель объекта капитального строительства и представить в 3d формате. Пример задания по модулю 4: Выполнить технико-экономическое обоснование предложенных в рамках модулей 1-3 решений по реализации цифровых проектов объекта капитального строительства. По результатам экзаменов выставляются оценки «Удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде итогового экзамена, проводимого в форме защиты слушателями проектов. Проект предполагает разработку цифровой модели объекта капитального строительства и её описание. Модель функционирования цифрового проекта 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 цифрового проекта объекта капитального строительства;
- Концепция проекта;
- Используемые средства визуализации данных;
- Описание особенностей реализации проекта с точки зрения создания информационной модели объекта;
- Технико-экономическое обоснование предложенного проекта: BIM-смета.

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 различными 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 диплом о профессиональной переподготовке.

#### 5. Составители программы

Разработчики программы:

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



Колымбергер Д.Н.