

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 в строительстве»

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 объектов капитального строительства (далее - ОКС).

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;

- 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**, с использованием дистанционных образовательных технологий.

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.	Модуль 1. Вводный модуль Тема 1. Организационные моменты обучения. Тема 2. Введение в сферу инжиниринга. Тема 3. Центр развития карьеры.	10	8	2	-	2	Индивидуальное задание
2.	Модуль 2. Знакомство с программным продуктом Renga. Тема 4. Общие сведения о технологии информационного моделирования ОКС. Тема 5. Разработчики, продукты, возможности современных продуктов информационного моделирования ОКС. Тема 6. Интерфейс программы и инструменты. Тема 7. Базовые настройки пространства проектирования Тема 8. Общие требования к информационной модели ОКС.	14	8	6	6	4	Индивидуальное задание
3.	Модуль 3. Моделирование объекта строительства в специальной программной среде Renga Тема 9. Общие принципы проектирования зданий и сооружений. Тема 10. Построение сетки осей, уровней. Использование инструментов моделирования стен, балок, перекрытий, фундамента, парапета, кровли и др. Тема 11. Работа с каталогами разработчика. Тема 12. Моделирование инженерных сетей здания. Тема 13. Получение информации из информационной модели здания. Тема 14. Разработка ведомостей, вывод чертежей	44	4	40	-	38	Индивидуальное задание
Итоговая аттестация		4	-	4	-	-	Экзамен форме защиты проектной работы
Итого		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	
1.	Модуль 1. Вводный модуль	10	8	2	0	0	Доклад на семинаре по обмену опытом
1.1	Тема 1. Организационные моменты обучения	2	2	0	0	0	-
1.2	Тема 2. Введение в сферу инжиниринга	4	4	0	0	0	-
1.3	Тема 3. Центр развития карьеры	4	2	2	0	0	-
2.	Модуль 2. Знакомство с программным продуктом Renga	14	8	6	6	4	Индивидуальное задание в форме отчета
2.1	Тема 4. Общие сведения о технологии информационного моделирования ОКС	4	4	0	2	0	-
2.2	Тема 5. Разработчики, продукты, возможности современных продуктов информационного моделирования ОКС.	2	2	0	2	0	-
2.3	Тема 6. Интерфейс программного продукта и инструменты.	2	0	2	0	2	-
2.4	Тема 7. Базовые настройки пространства проектирования	2	0	2	0	2	-
2.5	Тема 8. Общие требования к информационной модели ОКС.	4	2	2	2	0	-
3.	Модуль 3. Моделирование объекта строительства в специальной программной среде Renga	44	4	40	0	38	Индивидуальное задание в форме отчета
3.1	Тема 9. Общие принципы проектирования зданий и сооружений.	8	2	6	0	6	-
3.2	Тема 10. Построение сетки осей, уровней. Использование инструментов моделирования стен, балок, перекрытий, фундамента, парапета, кровли и др.	14	0	14	0	14	-
3.3	Тема 11. Работа с каталогами разработчика.	2	0	2	0	2	-
3.4	Тема 12. Моделирование инженерных сетей здания.	10	2	8	0	8	-

3.5	Тема 13. Получение информации из информационной модели здания.	4	0	4	0	2	-
3.6	Тема 14. Разработка ведомостей, вывод чертежей	6	0	6	0	6	-
Итоговая аттестация		4	0	4	0	0	Экзамен в форме защиты проектной работы
Итого		72	16	56	6	46	-
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								
1.	Модуль 1. Вводный модуль	10																				
1.1	Тема 1. Организационные моменты обучения.	2	2																			
1.2	Тема 2. Введение в сферу инжиниринга.	4		2	2																	
1.3	Тема 3. Центр развития карьеры.	4				2	2															
2.	Модуль 2. Знакомство с программным продуктом Repga.	14																				
2.1	Тема 4. Общие сведения о технологии информационного моделирования ОКС.	4						2	2													
2.2	Тема 5. Разработчики, продукты, возможности современных продуктов информационного моделирования ОКС.	2								2												
2.3	Тема 6. Интерфейс программного продукта и инструменты.	2									2											
2.4	Тема 7. Базовые настройки пространства проектирования.	2										2										
2.5	Тема 8. Общие требования к информации модели ОКС.	4													2	2						

	Наименование разделов (модулей)	Аудиторные занятия, час.	Учебные дни																				
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
3.	Модуль 3. Моделирование объекта строительства в специальной программной среде Renga.	44																					
3.1	Тема 9. Общие принципы проектирования зданий и сооружений.	8	4	4																			
3.2	Тема 10. Построение сетки осей, уровней. Использование инструментов моделирования (стены, балки, перекрытия, фундамент, парапет, кровля и др.).	14			2	2	2	2	2	2	2												
3.3	Тема 11. Работа с каталогами разработчика.	2									2												
3.4	Тема 12. Моделирование инженерных сетей здания.	10										2	2	2	2	2							
3.5	Тема 13. Получение информации из информационной модели здания.	4														2	2						
3.6	Тема 14. Разработка ведомостей, вывод чертежей.	6															2	2	2				
Итоговая аттестация в форме экзамена		4																				4	

2.4. Рабочие программы разделов, дисциплин (модулей)

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

Модуль 1 Вводный модуль – 10 часов

Тема 1. Организационные моменты обучения

О курсе. Цели и задачи курса. Сроки и условия успешного завершения курса. Работа с личными кабинетами обучающегося.

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 0 час

Тема 2. Введение в сферу инжиниринга

Понятие инжиниринга. Инжиниринг, эффективность бизнеса, проект, расчет, инвестиции рекомендации.

Функции инжиниринга. Решение конкретной проблемы, анализ вопросов, научный аппарат, заказчик, управление, проект.

Виды инженерно-технических услуг. Консультативный инжиниринг, Технологический инжиниринг, общий инжиниринг.

Этапы инжиниринга. Предынвестиционный этап, предпроектный этап, проектирование строительство, эксплуатация, ликвидация.

Методические подходы к инжинирингу. Проектирование, планирование, создание, внедрение, прямой инжиниринг, обратный инжиниринг.

Лекции – 4 часа. Практические занятия – 0 час

Тема 3. Центр развития карьеры

Лекции по самопрезентации и составлению резюме. Подготовка проекта резюме и презентации проекта.

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 2 час

Модуль 2. Знакомство с программным продуктом Renga – 14 часов

Тема 4. Общие сведения о технологии информационного моделирования зданий.

Принципы информационного моделирования: ознакомление с требованиями к информационному моделированию; изучение теоретических основ информационного моделирования проекта; знакомство с методологией информационного моделирования и понятийным аппаратом.

Эффективность применяемой методологии. Ознакомление с современными подходами к информационному моделированию. Теория управления проектами. Преимущества и недостатки применения ТИМ-технологии.

Лекции – 4 часа. Практические занятия – 0 часов

Тема 5. Разработчики, продукты, возможности современных продуктов информационного моделирования в строительстве.

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.

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 0 часов

Тема 6. Интерфейс программного продукта и инструменты.

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 – 0 часов. Практические занятия – 2 час

Тема 7. Базовые настройки пространства проектирования.

Шаблон проекта. Копирование стилей, свойств, материалов, спецификаций из других проектов. Расположение видов в проекте. Обзорщик проекта. Формирование шаблона для дальнейшей работы в проекте. Загрузка шаблона в личный кабинет.

Лекции – 0 часов. Практические занятия – 2 часа

Тема 8. Общие требования к информационной модели здания.

Требования к входной информации. Требования к моделированию. Требования к уровням проработки цифровых информационных моделей. Категории BIM-объектов. Создание элементов модели. Формирование ТЗ на проработку модели «Дом мечты». Приобретение умений работы с уровнями проработки цифровых информационных моделей. Загрузка шаблона ТЗ «Дом мечты» в личный кабинет.

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 2 час

Модуль 3 Моделирование объекта строительства в специальной программной среде (ПО Renga)– 44 часа**Тема 9.** Общие принципы проектирования зданий и сооружений.

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

Лекции – 2 часа. Практические занятия – 6 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.

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 потолка. 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. Ограждения, 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 – 0 часов. Практические занятия – 14 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, протановка 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. Моделирование инженерных сетей здания.

Общие настройки системы. Импорт других форматов. Настройки IFC. Построение стояков системы водоснабжения и водоотведения. Размещение сантехнического оборудования в модели. Подключение сантехнических приборов к стоякам. Создание системы канализации с уклоном. Размещение деталей и аксессуаров трубопроводов. Редактирование систем через управление стилями. Создание фильтров. Формирование спецификаций и применение фильтров. Подключение импортированного оборудования к нескольким системам. Внесение импортированного оборудования

Лекции – 2 часов. Практические занятия – 8 часов

Тема 13. Получение информации из информационной модели здания.

История IFC, версии, форматы записи. Определение модельного вида MVD и Геометрическое представление. Чем не является IFC. Цвет, материал и текстура при экспорте в IFC. Идентификация BIM-объектов. ГОСТ Р 21.101.2020 Обмен документацией с внешними организациями

Лекции – 0 часа. Практические занятия – 4 часа

Тема 14. 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 Фасадов. Вынесение Высотных отметок на лист Фасадов и Разрезом. Выведение спецификаций на лист. Выведение Объектов на лист (оформление Эскиза окна). Разделение Спецификации. Отображение профиля ур. Земли на листе Фасадов и Разрезом. Аксонометрический вид. Выведение Таблицы на лист. Оформление ведомости чертежей. Легенда.

Лекции – 0 часа. Практические занятия – 6 час

Перечень тем практических занятий представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень практических (семинарских) занятий

№ темы	Наименование практических (семинарских) занятий
Тема 1.3	Семинар по обмену опытом: самопрезентация и презентация работы.
Тема 2.3.	Начало работы в специализированном ПО, сведения о разработчике, возможности программы.
Тема 2.4.	Формирование шаблона для дальнейшей работы в проекте. Загрузка шаблона в личный кабинет.
Тема 2.5	Формирование ТЗ на проработку модели «Дом мечты». Загрузка шаблона ТЗ «Дом мечты» в личный кабинет.
Тема 3.1.	Знакомство с интерфейсом программы и инструментами. Многослойные материалы и конструкции.
Тема 3.2.	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 3.2.	Оси. Создание марки осей. Оси. Настройки стиля линии. Задание координат модели.
Тема 3.2.	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 3.2.	Выступающие профили. Козырек. Изменение вертикальной структуры стены.
Тема 3.2.	Размещение окон, дверей и витражей в здании, изменение размеров, копирование на 2-й этаж. Настройки разрезки. Сэндвич-панели. Вставка типовых окон, дверей, проемов. Перекрытия. Основы создания. Перекрытие с заданием «пирога». Отмостка.
Тема 3.2.	Разработка фундаментов здания. Работа с элементами построения фундаментов. Построение фундаментов здания.
Тема 3.2.	Проем под лестницу. Построение лестницы. Фундаменты. Оформление документации по модели. Элементы озеленения и благоустройства.
Тема 3.2.	Крыша по контуру. Уклоны. Кровля выдавливанием. Формирование лобовой доски, софита и водосточного желоба. Создание слухового окна.
Тема 3.4.	Моделирование внутренних инженерных систем здания. Установка оборудования.
Тема 3.5.	Формирование ведомостей и спецификаций. Назначение свойств элементам.
Тема 3.6.	Создание документации по проекту, штриховки поверхностей материалов. Формирование итогового вида объекта в программе для 3D представления

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, 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.

Итоговая аттестация слушателей может проводиться в традиционном и/или дистанционном режиме.

ИКТ и дистанционные образовательные технологии применяются посредством работы слушателей и преподавателей на платформе GETCOURS.

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	Персональные компьютеры; мультимедийный проектор - 1; экран - 1; доска магнитно-маркерная - 1; экран настенный - 1шт.
Аудитория	практические занятия	Персональные компьютеры; 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:

- персональный компьютер или мобильное устройство, подключенное к сети Интернет. Для участия в вебинарах желательно (но необязательно) наличие веб-камеры и/или микрофона.
- программное обеспечение: Renga, 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 - индивидуальное задание;

Итоговая аттестация - итоговый экзамен в форме защиты итоговой работы.

4.2. Оценочные материалы

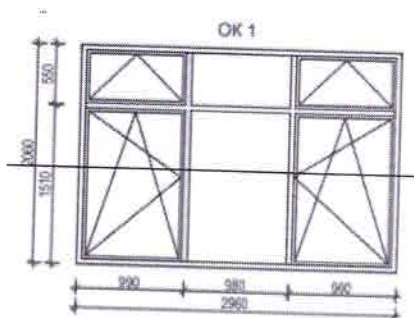
Оценка качества освоения программы по модулям проводится преподавателем, читающим данный модуль в виде выполнения индивидуального задания. Индивидуальное задание по каждому

из модулей проводится следующим образом: слушатель выполняет проект по предварительно выданному заданию и докладывает о результатах его выполнения.

Пример задания по модулю 1: Подготовка резюме и самопрезентация личностных качеств;

Пример задания по модулю 2 (приложение 1): Разработка технического задания на информационное моделирование и информационной модели жилого здания («ДОМ МЕЧТЫ»).

Пример задания по модулю 3 (Приложение 2): Создайте трехмерную модель стен одноэтажного здания. Разместите объект окно (ОК-1) на трехмерной сцене в соответствии с заданными размерами:



По результатам оценки качества 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 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 с точки зрения создания единого информационного пространства.

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



Колымбергер Д.Н.

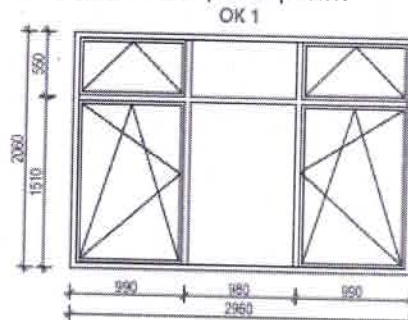
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Пример варианта исходных данных для проведения промежуточной аттестации

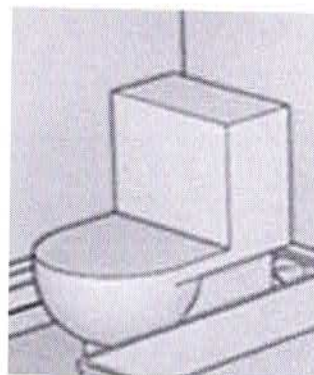
№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Общие требования	
1.1.	Основные термины и определения	
1.2.	Требования к BIM моделям	
1.3.	Основная цель	
1.4.	Основные задачи	
1.5.	Работы по созданию информационной модели	
1.6.	Общие требования к Исполнителю	
1.7.	Требования к программному обеспечению	
1.8	Требования к совместной работе	
2	Требования к информационной модели	
2.1.	Работы по созданию информационной модели	
2.2.	Состав разделов моделей	
2.2.1.	Архитектурно- строительные решения (АР)	
2.2.2.	Объемно- планировочное решение	
2.2.3.	Конструктивное решение здания (КР)	
2.3.	Требования к уровню проработки моделей (ЦИМ)	
2.4.	Требования к качеству моделей	
2.5.	Подсчет объемов работ	
2.6.	Требования к наименованию файлов моделей	
2.7.	Порядок предоставления доступа к моделям.	
2.8.	Дополнительные требования с BIM- модели	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Задания по модулю 2

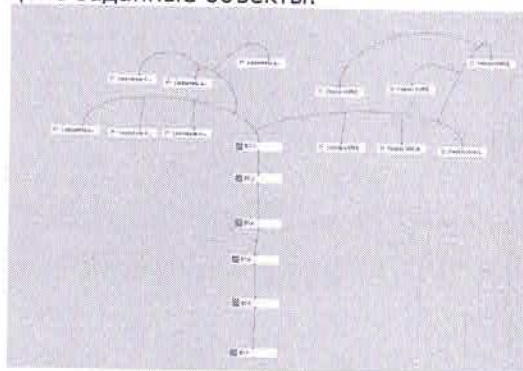
1. Создайте трехмерную модель стен одноэтажного здания. Разместите объект окно (ОК-1) на трехмерной сцене в соответствии с заданными размерами:



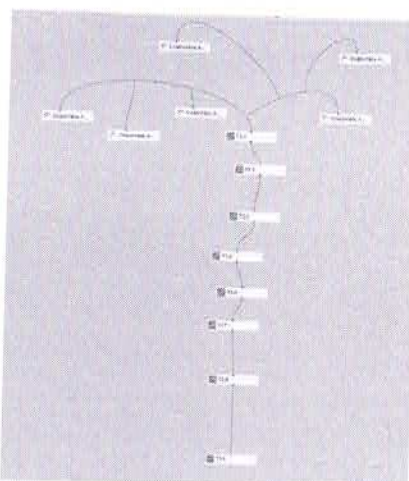
- Создайте трехмерную модель стен одноэтажного здания. Разместите объект на трехмерной сцене обеспечив подключение:
2. Создайте трехмерную модель стен одноэтажного здания. Разместите объект на трехмерной сцене обеспечив подключение:



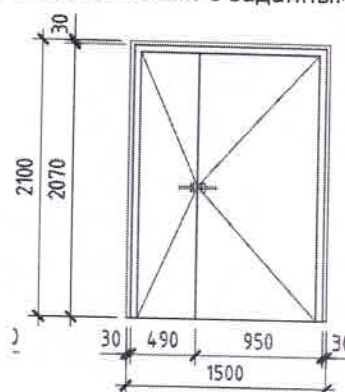
- 3.
4. Создайте трехмерную модель стен одноэтажного здания. Постройте сеть бытового ХВС. Изобразите на трехмерной сцене заданные объекты.



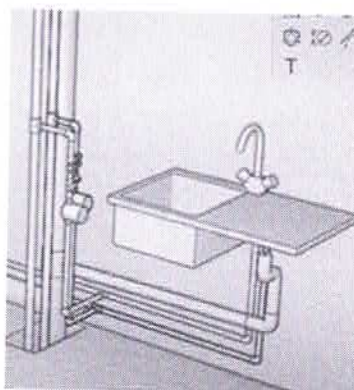
5. Создайте трехмерную модель стен одноэтажного здания. Постройте сеть бытового ГВС. Изобразите на трехмерной сцене заданные объекты.



6. Создайте трехмерную модель стен первого этажа одноэтажного здания. Разместите объекты дверь (Д) на трехмерной сцене в соответствии с заданными размерами:



7. Создайте трехмерную модель стен первого этажа одноэтажного здания. Разместите объекты на трехмерной сцене:



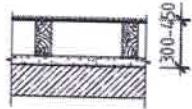
8. Создайте трехмерную модель стен одноэтажного здания и многослойное перекрытие в соответствии с предложенной экспликацией. Разместите объекты на трехмерной сцене.

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит 600х600 мм на плиточном клею – 20 мм; 2. Стяжка из ц/п р-ра М150 – 40 мм; 3. Пароизоляция Изоглан В 4. Пеноплекс 35 – 50 мм; 5. Ж/б плита перекрытия 	39,9	Керамогранитный плитус, h=0,1м - 46,6 п.м.
--	--	------	--

9. Создайте произвольно трехмерную модель стен одноэтажного здания в соответствии с заданными требованиями. Разместите объекты на трехмерной сцене.

1. Стена из газобетонных блоков: - улучшенная штукатурка (толщ. 20 мм), шпаклевка (толщ. 3 мм), - покрытие защитно-декоративное для путей эвакуации «Оптимист»
2. Стена из ж/б: - улучшенная штукатурка (толщ. 20 мм), шпаклевка (толщ. 3 мм), покрытие защитно-декоративное для путей эвакуации «Оптимист»
3. Перегородка из ГВЛ: шпаклевка (толщ. 2мм), грунтовка, покрытие защитно-декоративное «Оптимист»

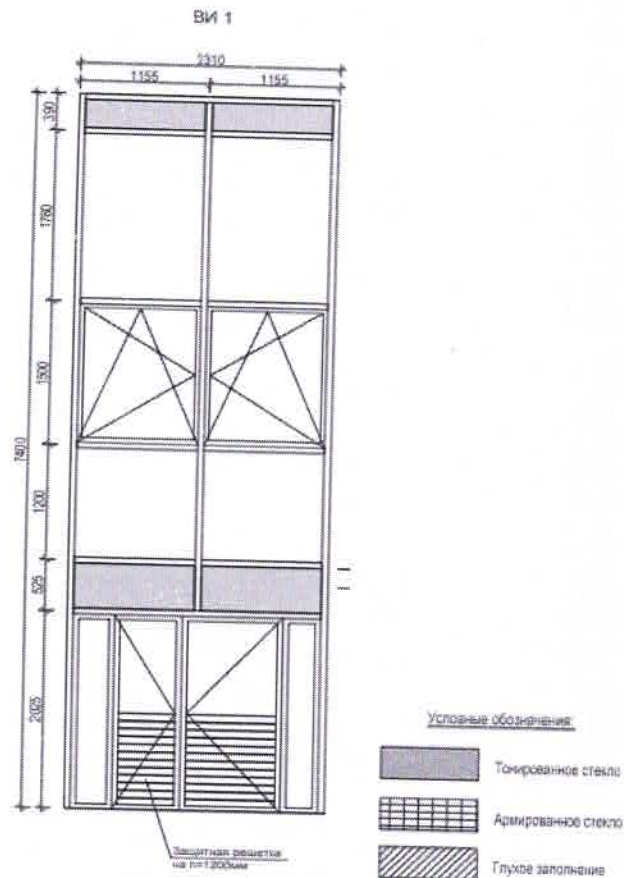
10. Создайте трехмерную модель стен одноэтажного здания и многослойное перекрытие в соответствии с предложенной экспликацией.

	1. Антистатический линолеум - 2 мм; 2. Плита ОСБ 2 слоя - 20 мм 3. Лаги - брус 220-370(н)х100 мм 4. Стяжка цементно-песч.р-р М150 - 55 мм 5. Ж/б плита перекрытия	81,1	ПВХ плинтус h=0,05м - 45 мм

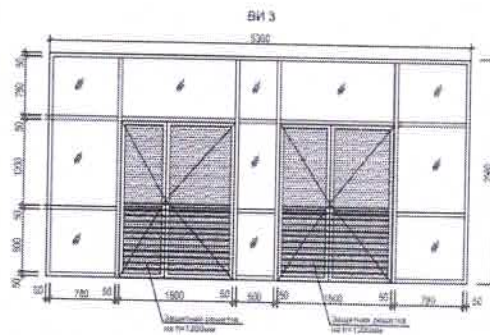
11. Создайте произвольно трехмерную модель стен одноэтажного здания в соответствии с заданными требованиями. Разместите объекты на трехмерной сцене.

1. Кирпичная стена: - улучшенная штукатурка (толщ. 20 мм), шпаклевка (толщ. 3 мм), - водно-дисперс. краска. Марка Tikkurila Prof Euro 20 или аналог
2. Стена из ж/б: - улучшенная штукатурка (толщ. 20 мм), шпаклевка (толщ. 3 мм), - водно-дисперс. краска. Марка Tikkurila Prof Euro 20 или аналог
3. В помещении электрощитовой выполнить покраску масляной краской на высоту 2.6м.

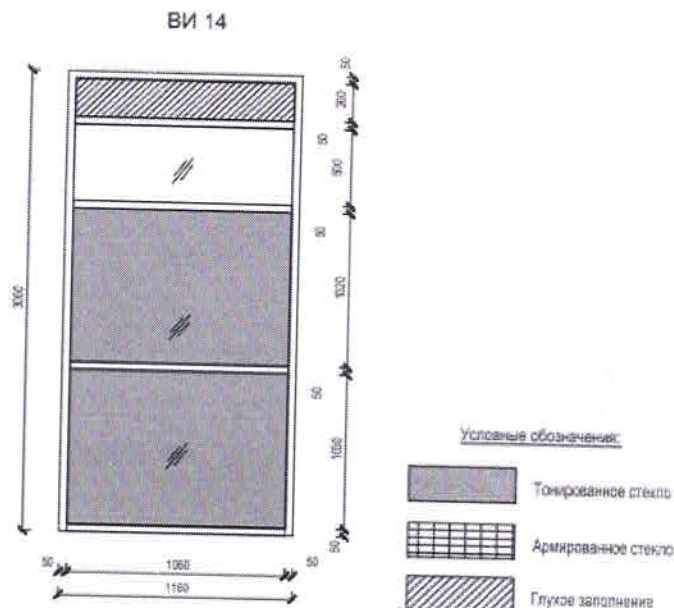
12. Создайте произвольно трехмерную модель стен одноэтажного здания в соответствии с заданными требованиями. Разместите объекты на трехмерной сцене.



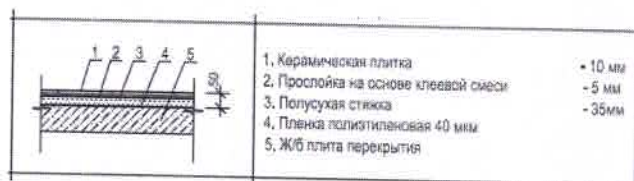
13. Создайте произвольно трехмерную модель стен одноэтажного здания в соответствии с заданными требованиями. Разместите объекты на трехмерной сцене.



12. Создайте произвольно трехмерную модель стен одноэтажного здания в соответствии с заданными требованиями. Разместите объекты на трехмерной сцене.



13. Создайте трехмерную модель стен одноэтажного здания и многослойное перекрытие в соответствии с предложенной экспликацией. Разместите объекты на трехмерной сцене.



14. Создайте произвольную модель первого этажа здания. Обозначьте помещения. Разместите мебель и сантехническое оборудование на кухне и в гостиной. Разместите объекты на трехмерной сцене.

15. Создайте произвольную модель первого этажа здания. Обозначьте помещения. Разместите объекты на трехмерной сцене в соответствии со схемой размещения, представленной на рисунке 1. Разместите объекты на трехмерной сцене.

