

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Технологии информационного моделирования (ТИМ)
на базе отечественного ПО»**

Красноярск 2025

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Программа дополнительного профессионального образования «Технологии информационного моделирования (ТИМ) на базе отечественного ПО» представляет уникальную возможность для студентов и специалистов в области строительства расширить свои знания и навыки в работе с отечественными программами информационного моделирования. В рамках курса обучающиеся овладеют практическими навыками создания трехмерных моделей зданий и сооружений, анализа данных, интерпретации результатов моделирования и применения полученных знаний на практике.

Специально разработанный контент курса включает в себя шаг за шагом инструкции по работе с отечественным ПО, практические задания для закрепления материала, а также для лучшего понимания применения технологий информационного моделирования в строительстве. Этот курс не только поможет обучающимся расширить свои компетенции, но и подчеркнет важность использования отечественных технологий в современной строительной отрасли.

Программа разработана на основе Профессионального стандарта 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве» и ориентирована на руководителей и специалистов различных отраслей народного хозяйства, имеющих высшее или среднее профессиональное образование, лиц, получающих высшее образование.

1.2. Цель программы

Получение слушателями программы новых и совершенствование имеющихся компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в строительной отрасли и ЖКХ с применением технологий информационного моделирования на базе отечественного программного обеспечения.

1.3. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с Профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

Программа «Технологии информационного моделирования (ТИМ) на базе отечественного ПО» является программой повышения квалификации и нацелена на повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в соответствии с Законом об образовании РФ, ст. 76, п. 4. Программа соответствует требованиям Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499, приказа Минобрнауки России от 29 марта 2019 г. № 178.

Программа разработана на основе Профессионального стандарта 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», а также с учетом прогноза научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года:

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
Код	Наименование	Уровень квалификации	Код	Наименование
B	Разработка и использование структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла	6	B/01.6	Формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС
			B/02.6	Формирование технической документации информационной модели ОКС
C	Организация разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла	6	C/01.6	Формирование предложений для плана реализации проекта информационного моделирования ОКС
			C/02.6	Организация рабочей среды для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС
			C/03.6	Организация коллективной работы с информационной моделью ОКС
			C/04.6	Проверка структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС

1.4. Планируемые результаты обучения

Слушатель, освоивший программу, будет обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя:

РО 1. Применяет терминологию ВИМ, характеризует концепции ЦИМ (цифрового информационного моделирования), 3D, 4D, 5D и цифрового двойника.

РО 1.1. Характеризует методологию, описывающую совместный способ работы по созданию и использованию информационной модели как цифрового двойника.

РО 1.2. Знает программное обеспечение для информационного моделирования (ВИМ) зданий и сооружений, базовую терминологию и принципы информационного моделирования (ВИМ) объектов.

РО 2. Выбирает действующие правовые нормы в рамках информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства.

РО 2.1. Классифицирует законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проектную деятельность в сфере информационного моделирования (ВИМ) на всех этапах жизненного цикла ОКС.

РО 2.2. Определяет основные форматы данных, необходимые для создания ЦИМ.

РОЗ: Разрабатывает структурные элементы информационной модели.

РО 3.1. Объясняет основы разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта.

РО 3.2. Описывает ТИМ стандарты - требования к организации проектирования на основе технологии ИМ, а также требования к

информационной модели, как результату процесса проектирования.

РО 3.3. Описывает принципы внедрения ИМ в организации.

РО 3.4. Разъясняет общие требования и порядок разработки ТИМ-стандартов организации.

РО 3.5. Выбирает требуемый сценарий ИМ.

РО 3.6. Отбирает базовые документы, применяемые в информационном моделировании зданий и сооружений (IER, BEP, CDE).

РО 3.7. Составляет техническое задание на ВМ-проект (IER).

РО4: Организует совместную работу над проектом на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства.

РО 4.1. Знает основы совместной работы исполнителей с информацией.

РО 4.2. Разъясняет понятие и содержание среды общих данных (Common Data Environment).

РО 4.3. Описывает организацию совместной работы в Renga или nanocad BIM конструкции.

РО 4.4. Организует информационное взаимодействие между участниками.

РО5: Применяет отечественное программное обеспечение (Renga/ nanocad bim конструкции) для информационного моделирования зданий и сооружений.

РО 5.1. Описывает основы работы в Renga (nanocad bim конструкции).

РО 5.2. Характеризует основные процессы ИМ на этапе проектирования (основы проектной деятельности).

РО 5.3. Создает информационную модель здания в программном комплексе Renga (nanocad bim конструкции).

РО6: Экспортирует файлы цифровой информационной модели в IFC формат

РО 6.1. Описывает основы работы с форматом IFC, формирует параметры для экспорта в формат IFC.

РО 6.2. Выполняет визуальный контроль ЦИМ

РО7: Выполняет проверки цифровой информационной модели на коллизии.

РО 7.1. Формирует матрицу коллизий.

РО 7.2. Выполняет проверки на коллизии в соответствии с правилами проверки.

1.5. Категория слушателей

Программа подходит как для студентов строительных специальностей среднего и высшего профессионального образования, так и для специалистов в области строительства и ЖКХ и позволяет овладеть навыками работы с отечественным программным обеспечением для информационного моделирования зданий и сооружений. Этот курс основан на актуальных требованиях рынка и потребностях профессионалов в строительной отрасли.

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Уровень функциональной компьютерной грамотности не ниже базового: владение основными интернет-технологиями (веб-поиск, электронная почта, социальные сервисы), офисными программами, базовыми средствами по

созданию и обработке текстовой, графической, мультимедийной информации.

1.7. Продолжительность обучения: 36 академических часов.

1.8. Форма обучения: очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)

Для проведения занятий необходима аудитория, оборудованная мультимедиа.

Наличие у каждого слушателя персонального компьютера, имеющего:

- широкополосный доступ к сети Интернет,
- интернет-браузер, обновленный до последней версии: Google Chrome (предпочтительно), Opera, Microsoft Edge, Safari, Mozilla FireFox;
- возможность просматривать видео-уроки, размещенные на интернет-сайте YouTube.com.

Программное обеспечение, необходимое для проведения занятий: Adobe Acrobat Reader DC, ПО Renga/ nanoCAD.

1.10. Документ об образовании: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использование средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа		
1	Информационное моделирование зданий, цифровой двойник, жизненный цикл строительного объекта	2	1	1	ЭОК: лекция, доп. ресурсы, практическое задание, тестирование	РО 1.1. Характеризует методологию, описывающую совместный способ работы по созданию и использованию информационной модели как цифрового двойника. РО 1.2. Знает программное обеспечение для информационного моделирования (BIM) зданий и сооружений, базовую терминологию и принципы информационного моделирования (BIM) объектов
2	Нормативно- правовое регулирование в сфере информационного моделирования в строительстве	2	1	1	ЭОК: лекция, доп. ресурсы, тестирование	РО 2.1. Классифицирует законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проектную деятельность в сфере информационного моделирования (BIM) на всех этапах жизненного цикла ОКС РО 2.2. Определяет основные форматы данных, необходимые для создания ЦИМ.

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использование средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа		
3	Планирования работы над проектами с применением технологий информационного моделирования (BIM), BIM стандарты	2	0,5	1,5	ЭОК: лекция, доп. ресурсы, практическое задание, тестирование	РО 3.1. Объясняет основы разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта. РО 3.2. Описывает ТИМ стандарты - требования к организации проектирования на основе технологии ИМ, а также требования к информационной модели, как результату процесса проектирования. РО 3.3. Описывает принципы внедрения ИМ в организации. РО 3.4. Разъясняет общие требования и порядок разработки ТИМ-стандартов организации. РО 3.5. Выбирает требуемый сценарий ИМ. РО 3.6. Отбирает базовые документы, применяемые в информационном моделировании зданий и сооружений (IER, BEP, CDE). РО 3.7. Составляет техническое задание на BIM-проект (IER).
4	Совместная работа над проектом (практические навыки работы над проектом на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства)	2	0,5	1,5	ЭОК: лекция, видеоматериалы, доп. ресурсы, практическое задание, тестирование	РО 4.1. Знает основы совместной работы исполнителей с информацией. РО 4.2. Разъясняет понятие и содержание среды общих данных (Common Data Environment). РО 4.3. Описывает организацию совместной работы в Renga или nanocad BIM конструкции. РО 4.4. Организует информационное взаимодействие между участниками.

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использование средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельна я работа		
5	Выбор ПО, изучаемого в модуле 5, осуществляется обучающимся Основы работы в Renga (Практические навыки работы с программным комплексом Renga)	24	4	20	ЭОК: лекция, видеоматериалы, доп. ресурсы, практическое задание, тестирование	РО 5.1. Описывает основы работы вRenga. РО 5.2. Характеризует основные процессы ИМ на этапе проектирования (основы проектной деятельности). РО 5.3. Создает информационную модель здания в программном комплексе Renga
5	Выбор ПО, изучаемого в модуле 5, осуществляется обучающимся Основы работы в nanocad bim (Практические навыки работы с программным комплексом nanocad bim конструкции)	24	4	20	ЭОК: лекция, видеоматериалы, доп. ресурсы, практическое задание, тестирование	РО 5.1: Описывает основы работы в nanocad bim конструкции. РО 5.2: Характеризует основные процессы ИМ на этапе проектирования (основы проектной деятельности) РО 5.3: Создает информационную модель здания в программном комплексе nanocad bim конструкции.
6	Экспорт файла модели в IFC формат	1	0,5	0,5	ЭОК: лекция, видеоматериалы, доп. ресурсы, практическое задание, тестирование	РО 6.1. Описывает основы работы с форматом IFC, формирует параметры для экспорта в формат IFC. РО 6.2. Выполняет визуальный контроль ЦИМ
7	Tangl Control – проверка ЦИМ на коллизии	2	0,5	1,5	ЭОК: лекция, видеоматериалы, доп. ресурсы, практическое задание, тестирование	РО 7.1: Формирует матрицу коллизий. РО 7.2: Выполняет проверки на коллизии в соответствии с правилами проверки.
	Итоговый контроль (зачет)	1		1	ЭОК: тестирование	РО1–РО7
	ИТОГО	36	8	28		

2.2. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия / формы текущего контроля	Используемые ресурсы/инструменты/технологии
РО 1. применяет терминологию BIM, характеризует концепции ЦИМ (цифрового информационного моделирования), 3D, 4D, 5D и цифрового двойника.	Изучение основной и дополнительной литературы, нормативной и методической литературы, регулирующей проектную деятельность в сфере информационного моделирования, цифрового двойника и жизненного цикла строительного объекта тестирование	Презентация, практические задания, тесты, фонд оценочных средств
РО 2: выбирает действующие правовые нормы в рамках информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	Изучение основной и дополнительной литературы, нормативной и методической литературы, регулирующей проектную деятельность в сфере информационного моделирования, тестирование	Презентация, практические задания, тесты, фонд оценочных средств
РО 3: разрабатывает структурные элементы информационной модели	Изучение BIM стандартов, методики и порядка планирования BIM-проекта, в том числе определение целей и задач информационного моделирования, формирование информационных требований заказчика, подготовку. План реализации BIM-проекта	Презентация, практические задания, тесты, фонд оценочных средств
РО 4: организует совместную работу над проектом на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	Изучение основной и дополнительной литературы, нормативной и методической литературы, практические навыки работы с программным комплексом, тестирование	Презентация, практические задания, тесты, фонд оценочных средств
РО5: Применяет отечественное программное обеспечение (Renga/ nanocad bim конструкции) для информационного моделирования зданий и сооружений.	Практические навыки работы с программным комплексом (Renga/ nanocad bim конструкции)	Презентация, практические задания, тесты, фонд оценочных средств, видеоматериалы
РО6: Экспортирует файлы цифровой информационной модели в IFC формат	Практические навыки работы с программным комплексом (Renga/ nanocad bim конструкции)	Видеоматериалы. Презентация, практические задания

Результаты обучения	Учебные действия / формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
РО7: Выполняет проверки цифровой информационной модели на коллизии.	Практические навыки работы с программным комплексом (Renga/ nanocad bim конструкции)	Видеоматериалы. Презентация, практические задания

2.3. Виды и содержание самостоятельной работы

Выполнение самостоятельной работы слушателями предполагается в дистанционном режиме в рамках электронного курса, размещенного в системе электронного обучения СФУ. Самостоятельно слушателями изучаются дополнительные ссылки и материалы по темам курса, а также краткие резюмирующие материалы, дополнительные инструкции в различных форматах (видео, скринкасты, текстовые пояснения).

Самостоятельная работа заключается в выполнении заданий, размещенных в электронном курсе и предполагающих применение технологий информационного моделирования в строительстве.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

1. Волкова, Е.М. Информационное и программное обеспечение архитектурно-строительной деятельности: учеб. пособие / Е.М. Волкова. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2020, – 81 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://libproxy.bik.sfu-kras.ru:2085/book/164862>
2. Информационные технологии в строительстве: учеб. пособие. – Омск: СибАДИ, 2019. – 110 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://libproxy.bik.sfu-kras.ru:2085/book/164862>.
3. Игнатова, Е.В. Технологии информационного моделирования зданий: учебно-методическое пособие / Игнатова Е.В., Шилова Л.А., Давыдов А.Е. – М.: МИСИ – МГСУ, 2019. – 55 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://libproxy.bik.sfu-kras.ru:2085/book/143095>.
4. СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573514520>.
5. СП 301.1325800.,2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/555664724>.
6. СП 328.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573514518>.
7. СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями,

- используемыми в программных комплексах. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/556793894>.

8. СП 404.1325800.2018 Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологий информационного моделирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/553863489>.

9. СП 471.1325800.2019 Информационное моделирование в строительстве. Контроль качества производства строительных работ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564543308>.

10. ГОСТ Р 57309—2016 (ИСО 16354:2013) Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=198037>.

11. ГОСТ Р 10.0.03-2019/ИСО 29481-1:2016 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200164871>.

12. ГОСТ Р 57311-2016 Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершенного строительства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200142711>.

13. ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений (с Поправкой). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=1&year=2017&search=%D0%93%D0%A1%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%97%D0%90%D0%9B%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%95%20P%2057563-2017&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=210470>.

14. ГОСТ Р ИСО 12006-2-2017 Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 2. Основы классификации информации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=1&year=2017&search=%D0%93%D0%A1%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%97%D0%90%D0%9B%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%95%20P%20ISO%2012006-2-2017&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=210124>.

3.2. Программное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций и др.)

1. Официальный сайт Vysotskiy Consulting [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bim.vc>.
 2. Знакомство с Renga – официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://help.rengabim.com/ru/index.htm>.
 3. Университет Минстроя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/c/УниверситетМинстроя/videos>.

IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Аттестация по каждой теме проводится по критериям образовательных результатов, которые проявляются и предъявляются слушателям при выполнении заданий в электронном курсе во время самостоятельной работы.

Основным средством текущей аттестации является поэтапное выполнение текущих заданий, размещенных в электронном курсе, и предполагающих применение технологий информационного моделирования в строительстве. Также слушателю после каждой темы предлагается пройти тестирование. Набранный во время прохождения тестирования балл вносит вклад в общий итог курса, определяя допуск слушателя к итоговой аттестации.

4.2. Требования и содержание итоговой аттестации

Основанием для допуска к итоговой аттестации является выполнение всех заданий, размещенных в электронном курсе, и достижение показателей планируемых образовательных результатов настоящей программы повышения квалификации.

Форма итоговой аттестации — зачет в форме тестирования.

Программу составили:

Старший преподаватель кафедры
строительных конструкций
и управляемых систем

О.Д. Курбаковских

Старший преподаватель кафедры
проектирования зданий
и экспертизы недвижимости

Е.В. Крелина

Доцент кафедры
проектирования зданий
и экспертизы недвижимости

Б.В. Рудских

Доцент кафедры
автомобильных дорог
и городских сооружений

Е.Ю. Янаев

Доцент кафедры
проектирования зданий и
и экспертизы недвижимости

И.В. Тарасов

Руководитель программы:
Старший преподаватель кафедры
строительных конструкций
и управляемых систем

О.Д. Курбаковских