

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



УТВЕРЖДАЮ:

Директор НОЦ «Институт
непрерывного образования»

Е.В. Мошкина

« _____ » 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«Технологии информационного моделирования (ТИМ):
от теории к практике»**

Красноярск 2022

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Программа дополнительного профессионального образования «Технологии информационного моделирования (ТИМ): от теории к практике» направлена на повышение цифровых компетенций сотрудников строительных организаций и освоение навыков проектирования информационной модели объектов капитального строительства — Building Information Model (BIM). Применение этой технологии позволяет отслеживать состояние объекта на протяжении всего жизненного цикла, способствует улучшению качества и сокращению сроков строительства, снижает риски серьёзных ошибок и потерь при реализации масштабных проектов.

В программе курса рассматриваются актуальные нормативные документы по цифровизации строительной отрасли, особенности внедрения BIM, возможность работы с программными продуктами информационного моделирования на примере ПО Renga.

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 новых и совершенствование имеющихся компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в строительстве, с применением технологий информационного моделирования (BIM), формирование практических умений, навыков, приобретение опыта работы в ПО Renga, необходимых для выполнения проектирования объектов капитального строительства с применением технологий информационного моделирования

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

Программа «Технологии информационного моделирования (ТИМ): от теории к практике» 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
В	Разработка и использование структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла	6	В/01.6	Формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС
			В/02.6	Формирование технической документации информационной модели ОКС
С	Организация разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла	6	С/01.6	Формирование предложений для плана реализации проекта информационного моделирования ОКС
			С/02.6	Организация рабочей среды для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС
			С/03.6	Организация коллективной работы с информационной моделью ОКС
			С/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:

PO1: выбирает действующие правовые нормы в рамках информационного моделирования (BIM) на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства:

- характеризует методологию, описывающую совместный способ работы по созданию и использованию информационной модели как цифрового двойника;
- знает программное обеспечение для информационного моделирования (BIM) зданий и сооружений, базовую терминологию и принципы информационного моделирования (BIM) объектов;
- классифицирует законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проектную деятельность в сфере информационного моделирования (BIM) на всех этапах жизненного цикла ОКС.

PO2: разрабатывает структурные элементы информационной модели:

- объясняет основы разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта;
- описывает ТИМ стандарты — требования к организации проектирования на основе технологии ИМ, а также требования к информационной модели, как результату процесса проектирования;
- знает принципы внедрения ИМ в организации;

- разъясняет общие требования и порядок разработки BIM-стандарта в организации;
- выделяет базовые уровни детализации (LOD) элементов информационных моделей;
- отбирает базовые документы, применяемые в информационном моделировании зданий и сооружений (IER, BEP, CDE);
- составляет техническое задание на BIM-проект (IER).

РО3: организует совместную работу над проектом на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства:

- знает основы совместной работы исполнителей с информацией;
- разъясняет понятие и содержание среды общих данных (Common Data Environment);
- описывает организацию совместной работы в Renga;
- организует информационное взаимодействие между участниками.

РО4: применяет программное обеспечение Renga для информационного моделирования зданий и сооружений:

- описывает основы работы в Renga;
- характеризует основные процессы ИМ на этапе проектирования (основы проектной деятельности);
- создает информационную модель здания в программном комплексе Renga.

1.5. Категория слушателей

Руководители и специалисты различных отраслей народного хозяйства, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

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: 16 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.

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	Характеризует методологию, описывающую совместный способ работы по созданию и использованию информационной модели как цифрового двойника. 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	Классифицирует законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проектную деятельность в сфере информационного моделирования (BIM)

№ 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		
						на всех этапах жизненного цикла ОКС
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	Объясняет основы разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта. Описывает ТИМ стандарты - требования к организации проектирования на основе технологии ИМ, а также требования к информационной модели, как результату процесса проектирования. Знает принципы внедрения ИМ в организации. Разъясняет общие требования и порядок разработки BIM-стандарта в организации. Выделяет базовые уровни детализации (LOD) элементов информационных моделей. Отбирает базовые документы, применяемые в информационном моделировании зданий и сооружений (IER, BEP, CDE). Составляет техническое задание на BIM-проект (IER)
4	Совместная работа над проектом	2	0,5	1,5	ЭОК: лекция, видеоматериалы, доп. ресурсы, практическое задание, тестирование	Знает основы совместной работы исполнителей с информацией. Разъясняет понятие и содержание среды общих данных (Common Data Environment). Описывает организацию совместной работы в Renga Организует информационное

№ 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		
						взаимодействие между участниками.
5	Основы работы в Renga	7	2	5	ЭОК: лекция, видеоматериалы, доп. ресурсы, практическое задание, тестирование	Описывает основы работы в Renga. Характеризует основные процессы ИМ на этапе проектирования (основы проектной деятельности). Создает информационную модель здания в программном комплексе Renga
	Итоговый контроль (зачет)	1		1	ЭОК: тестирование	PO1–PO4
	ИТОГО	16	4	12		

2.2. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия / формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
PO 1: выбирает действующие правовые нормы в рамках информационного моделирования (BIM) на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	Изучение основной и дополнительной литературы, нормативной и методической литературы, регулирующей проектную деятельность в сфере информационного моделирования (BIM), тестирование	Презентация, практические задания, тесты, фонд оценочных средств
PO 2: 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
PO 3: организует совместную работу над проектом на всех этапах	Изучение основной и дополнительной литературы, нормативной и методической	Презентация, практические задания, тесты, фонд оценочных средств

Результаты обучения	Учебные действия / формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
жизненного цикла объекта капитального строительства	литературы, практические навыки работы с программным комплексом, тестирование	
РО 4: применяет программное обеспечение Renga для информационного моделирования зданий и сооружений	Практические навыки работы с программным комплексом Renga	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 технологии 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 завершеного 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=ГОСТ%20Р%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=ГОСТ%20Р%20ИСО%2012006-2-2017&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=210124>

15. ГОСТ Р ИСО 12006-3-2017 Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 3. Основы обмена объектно—ориентированной информацией. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=1&year=2017&search=ГОСТ%20Р%20ИСО%2012006-3-2017&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=210148>
16. ГОСТ Р ИСО 22263-2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=1&year=2017&search=ГОСТ%20Р%20ИСО%2022263-2017&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=210104>
17. ГОСТ Р 57295—2016 Системы дизайн-менеджмента. Руководство по дизайн—менеджменту в строительстве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=1&year=2017&search=ГОСТ%20Р%2057295-2016&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197875>.

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.

Для участников Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы строительства: взгляд в будущее» в качестве итогового контроля может быть засчитана статья, опубликованная в сборнике материалов конференции.

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

В.В. Рудских

Руководитель программы:
Старший преподаватель кафедры
строительных конструкций
и управляемых систем

О.Д. Курбаковских