

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора СГТУ имени Гагарина Ю.А.
профессор

 С.Ю. Наумов
» _____ 2023 г.

Утверждено Ученым советом СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Протокол № 3

от «30» 03 _____ 2023 г.

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Технологии информационного моделирования (ТИМ) в строительстве
по средствам программного комплекса Renga»
по профилю направления 08.03.01 «Строительство»**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Программа разработана на основе требований ФГОС ВО 08.03.01 «Строительство».

Программа разработана с учетом профессионального стандарта (квалификационных требований) 16.151 - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 года N 787н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве».

1.2. Цель реализации программы

Целью программы повышения квалификации является совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся и получаемой квалификации, формирование системных знаний и компетенций, необходимых для создания на основании исходных данных информационной строительной модели (ИСМ) объектов капитального строительства (ОКС), а так же создания на основе ИСМ пакета необходимой документации в соответствии с нормативной документацией.

Целью реализации программы является приобретение профессиональных компетенций, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности в рамках имеющейся и получаемой квалификации:

- техническое сопровождение информационного моделирования ОКС;
- разработка и использование структурных элементов ИСМ ОКС на этапе его жизненного цикла;
- управление процессами информационного моделирования ОКС на этапах его жизненного цикла.

1.3. Планируемые результаты обучения

Получение квалификации направленной на совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

слушатель должен знать:

- требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, регулирующих порядок ведения проектной деятельности, а так же деятельности, связанной с управлением строительными проектом профильных организаций;
- классификационные группы материально-технических ресурсов, включая строительные материалы, конструкции, изделия, строительные машины, механизмы и оборудование;
- объемно-планировочные и конструктивные решения ОКС;
- основные виды материально-технических ресурсов и их структурные и технические параметры;
- основы 3D моделирования конструкций и инженерных систем ОКС;
- программный комплекс Renga.

слушатель должен уметь:

- выстраивать ИСМ на основании исходных данных с учетом объемно-планировочных и конструктивных требований ОКС
- выполнять моделирование всех несущих и ограждающих конструкций ОКС в соответствии с исходными данными
- выполнять моделирование инженерных систем ОКС в соответствии с исходными данными
- структурировать информацию и составлять ведомости и спецификации строительных материалов, конструкций, изделий и других видов материально-технических ресурсов ОКС в соответствии с нормативной документацией РФ
- формировать схемы и чертежи на основе ИСМ для оформления необходимой проектной документации ОКС
- собирать объемы материалов и систем для обоснования и подтверждения величины предстоящих затрат на материально-технические ресурсы
- применять программный комплекс Renga для расчета количества материальных ресурсов, объемов работ, затрат на материально-технические ресурсы
- применять программный комплекс Renga для формирования наглядных схем, чертежей и ведомостей проектной документации ОКС в соответствии с нормативной документацией РФ

ПК-1. Техническое сопровождение информационного моделирования ОКС в программном комплексе Renga

ПК-2. Разработка и использование структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла в программном комплексе Renga

Профессиональные компетенции	Соответствующие трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
1	2	3	4	5
ПК-1. Техническое сопровождение информационного моделирования ОКС в программном комплексе Renga	<p>A/01.5 Адаптация и сопровождение программных средств в соответствии со стандартами применения технологий информационного моделирования ОКС в организации</p> <p>A/02.5 Подготовка контента электронных справочников, библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования ОКС в соответствии с заданием</p> <p>A/03.5 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об ОКС средствами программ информационного моделирования</p>	Не требуется	<ul style="list-style-type: none"> – Анализировать функциональные возможности программных продуктов для информационного моделирования ОКС – Создавать шаблоны настроек программного обеспечения в соответствии со стандартами применения информационного моделирования ОКС в организации – Оформлять, публиковать и печатать техническую документацию на основе информационной модели ОКС – Моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС и аннотационную информацию – Создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели ОКС – Классифицировать компоненты и элементы 	<ul style="list-style-type: none"> – Требования к составу и оформлению технической документации по ОКС – Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации – Форматы представления данных информационных моделей ОКС и их элементов – Инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели ОКС – Функции программных продуктов для создания контента информационных моделей ОКС – Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного

Профессиональные компетенции	Соответствующие трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
1	2	3	4	5
			<p>информационных моделей ОКС</p> <ul style="list-style-type: none"> – Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели ОКС – Составлять алгоритмы решения задач информационного моделирования ОКС – Извлекать, анализировать, обрабатывать данные средствами программ информационного моделирования ОКС 	<p>моделирования ОКС в организации</p> <ul style="list-style-type: none"> – Система классификации компонентов информационной модели ОКС – Виды и свойства основных строительных материалов, изделий, конструкций – Методы геометрического компьютерного моделирования – Способы представления данных элементов информационной модели ОКС в графическом и табличном виде – Методы поиска, анализа и передачи данных информационной модели ОКС – Форматы хранения и передачи данных информационных моделей ОКС – Методы реализации алгоритмов в программах информационного моделирования ОКС
ПК-2. Разработка и использование структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла в программном комплексе Renga	В/01.6 Формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС		<ul style="list-style-type: none"> – Отображать данные информационной модели ОКС в графическом и табличном виде – Использовать систему электронного документооборота организации – Формировать требования к техническому и программному 	<ul style="list-style-type: none"> – Основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла ОКС – Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного

Профессиональные компетенции	Соответствующие трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
1	2	3	4	5
	<p>В/02.6</p> <p>Формирование технической документации информационной модели ОКС</p>		<p>обеспечению для выпуска технической документации</p> <ul style="list-style-type: none"> – Решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС – Использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла ОКС – Использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС – Формировать информационную модель ОКС на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов – Просматривать и извлекать данные информационных моделей ОКС, созданных другими специалистами – Выбирать необходимые компоненты для разработки информационных моделей ОКС – Заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей ОКС – Обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС – Оценивать эффективность программного обеспечения для решения профильных задач – Формировать требования к 	<p>моделирования ОКС в организации</p> <ul style="list-style-type: none"> – Форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС – Назначение среды общих данных – Средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации – Задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС и методы их решения – Цели, задачи и принципы информационного моделирования ОКС – Стандарты и своды правил разработки информационных моделей ОКС – Уровни проработки элементов информационных моделей ОКС – Классификаторы компонентов информационных моделей ОКС – Форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС – Функции профильного программного обеспечения

Профессиональные компетенции	Соответствующие трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
1	2	3	4	5
			техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного моделирования ОКС и решения профильных задач	

1.4. Категория слушателей

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь среднее профессиональное или высшее образование, а также получающие среднее профессиональное или высшее образование.

Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

1.5. Срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе – *92 часа*, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя. Общий срок обучения – *3 недели*.

1.6. Форма обучения

Форма обучения – очно-заочная, заочная (с применением дистанционных образовательных технологий (далее - ДОТ)).

1.7. Структурное подразделение, реализующее программу

Институт Урбанистики, архитектуры и строительства, кафедра «Строительные материалы, конструкции и технологии».

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), практик)	Общая трудоемкость, час.	Всего аудиторных занятий, час.	В том числе		СРС, час.	Коды профессиональных компетенций и трудовых функций	Форма контроля
				лекции, час.	практические занят., час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль 1. Введение. Основные понятия. Базовые принципы работы программы. Построение геометрии в 3D пространстве модели.							
1.1	Концепция BIM (информационное моделирование здания), платформа Renga.	2	2	2	-	-	ПК-1 А/01.5 ¹	
1.2	Знакомство с пользовательским интерфейсом программы. Основные принципы работы программы. Обзор проекта.	2	2	2	-	-	ПК-1 А/03.5 ¹	
1.3	Логика работы программы Renga. Объекты модели. Свойства объектов.	4	4	2	2	-	ПК-1 А/02.5; А/03.5 ¹	
1.4	Привязки. Режимы измерения. Визуальные стили отображения модели	4	4	2	2	-	ПК-1 А/03.5 ¹	
	Итого в модуле:	12	12	8	4	-		
	Модуль 2. Архитектурная и Конструкторская часть							
2.1	Оси, уровни, режимы построения, навигация по проекту. Режимы отображения. Рекомендации по работе в пространстве модели. Стены.	4	4	2	2	-	ПК-1 А/03.5 ¹	
2.2	Материалы, свойства, создание новых свойств, материалов и атрибутов. Перекрытия.	4	4	2	2	-	ПК-1 А/03.5 ¹	
2.3	Двери. Окна. Лестницы, ограждения, пандусы.	4	4	2	2	-	ПК-1 А/02.5; А/03.5 ¹	
2.4	Проемы. Крыши. Интерьер.	4	2	2	2	-	ПК-1 А/02.5; А/03.5 ¹	
2.5	Фундаменты. Колонны. Балки	4	2	2	2	-	ПК-1	

№ п/п	Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), практик)	Общая трудоемкость, час.	Всего аудиторных занятий, час.	В том числе		СРС, час.	Коды профессиональных компетенций и трудовых функций	Форма контроля
				лекции, час.	практические занят., час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							A/03.5 ¹	
2.6	Профили. Фермы. Создание и редактирование отверстий, вырезов Армирование. Создание и применение нового стиля армирования	4	4	2	2	-	ПК-1 A/02.5; A/03.5 ¹	
	Итого в модуле:	24	24	12	12	-		
Модуль 3. Инженерные сети.								
3.1	Базовая логика формирования электрических систем Моделирование электрических систем Моделирование трубных систем (разделы ОВ и ВК)	10	6	2	4	4	ПК-1 A/02.5; A/03.5 ¹	
3.2	Спецификации.	6	4	2	2	2	ПК-1 A/02.5; A/03.5 ¹	
	Итого в модуле:	16	10	4	6	6		
Модуль 4. Подготовка модели для выпуска проектной документации								
4.1	Общая концепция разработки проектной документации в соответствии с нормами проектирования и оформления.	2	2	2	-	-	ПК-2 B/01.6 ¹	
4.2	Помещения. Размеры.	6	4	2	2	2	ПК-2 B/01.6 ¹	
4.3	Фасады. Разрезы. Марки.	6	4	2	2	2	ПК-2 B/01.6 ¹	
4.4	Таблицы. Спецификации. Легенды.	6	4	2	2	2	ПК-2 B/01.6; B/02.6 ¹	
4.5	Функционал обозревателя модели. Оформление чертежей по ГОСТ. Компоновка документации на чертежах:	16	10	2	8	6	ПК-2 B/01.6; B/02.6 ¹	

№ п/п	Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), практик)	Общая трудоемкость, час.	Всего аудиторных занятий, час.	В том числе		СРС, час.	Коды профессиональных компетенций и трудовых функций	Форма контроля
				лекции, час.	практические занят., час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Маркирование объектов Спецификация оборудования, изделий и материалов.							
	Итого в модуле:	36	24	10	14	12		
Модуль 5. Работа с форматами экспорта, импорта и передачи данных 3D модели в другие программные комплексы.								
5.1	Работа с форматами передачи данных	2	2	2	-	-	ПК-2 В/01.6; В/02.6 ¹	
	Итого в модуле:	2	2	2	-	-		
	Итоговая аттестация	2	2				<i>зачет (тестирование)</i>	
	Всего:	92	74	36	36	18		

¹Трудовые функции указаны в соответствии с профессиональным стандартом:

16.151 - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 года N 787н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве»

2.2. Учебный план для заочной формы обучения(с применением ДОТ)

№ п/п	Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), практик)	Общая трудоемкость, час.	Всего аудиторных занятий, час.	В том числе		СРС, час.	Коды профессиональных компетенций и трудовых функций	С использованием ДОТ ¹	Форма контроля
				лекции, час.	практи- ческие занят., час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Модуль 1. Введение. Основные понятия. Базовые принципы работы программы. Построение геометрии в 3D пространстве модели.								
1.1	Концепция BIM (информационное моделирование здания), платформа Renga.	2		2	-	-	ПК-1 А/01.5 ²	2	
1.2	Знакомство с пользовательским интерфейсом программы. Основные принципы работы программы. Обзорщик проекта.	2		2	-	-	ПК-1 А/03.5 ²	2	
1.3	Логика работы программы Renga. Объекты модели. Свойства объектов.	4		2	2	-	ПК-1 А/02.5 А/03.5 ²	4	
1.4	Привязки. Режимы измерения. Визуальные стили отображения модели	4		2	2	-	ПК-1 А/03.5 ²	4	
	Итого в модуле:	12		8	4	-		12	

¹ Учебные курсы, дисциплины (модули), практики с использованием дистанционных образовательных технологий

² Трудовые функции указаны в соответствии с профессиональным стандартом:

16.151 - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 года N 787н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве»

№ п/п	Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), практик)	Общая трудоемкость, час.	Всего аудиторных занятий, час.	В том числе		СРС, час.	Коды профессиональных компетенций и трудовых функций	С использованием ДОТ ¹	Форма контроля
				лекции, час.	практические занят., час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Модуль 2. Архитектурная и Конструкторская часть								
2.1	Оси, уровни, режимы построения, навигация по проекту. Режимы отображения. Рекомендации по работе в пространстве модели. Стены.	4		2	2	-	ПК-1 А/03.5 ²	4	
2.2	Материалы, свойства, создание новых свойств, материалов и атрибутов. Перекрытия.	4		2	2	-	ПК-1 А/03.5 ²	4	
2.3	Двери. Окна. Лестницы, ограждения, пандусы.	4		2	2	-	ПК-1 А/02.5 А/03.5 ²	4	
2.4	Проемы. Крыши. Интерьер.	4		2	2	-	ПК-1 А/02.5 А/03.5 ²	2	
2.5	Фундаменты. Колонны. Балки	4		2	2	-	ПК-1 А/03.5 ²	2	
2.6	Профили. Фермы. Создание и редактирование отверстий, вырезов Армирование. Создание и применение нового стиля армирования	4		2	2	-	ПК-1 А/02.5 А/03.5 ²	4	
	Итого в модуле:	24		12	12	-		24	
3	Модуль 3. Инженерные сети.								
3.1	Базовая логика формирования электрических систем Моделирование электрических систем	10		2	4	4	ПК-1 А/02.5 А/03.5 ²	6	

№ п/п	Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), практик)	Общая трудоемкость, час.	Всего аудиторных занятий, час.	В том числе		СРС, час.	Коды профессиональных компетенций и трудовых функций	С использованием ДОТ ¹	Форма контроля
				лекции, час.	практические занят., час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Моделирование трубных систем (разделы ОВ и ВК)								
3.2	Спецификации.	6		2	2	2	ПК-1 А/02.5 А/03.5 ²	4	
Итого в модуле:		16		4	6	6		10	
Модуль 4. Подготовка модели для выпуска проектной документации									
4.1	Общая концепция разработки проектной документации в соответствии с нормами проектирования и оформления.	2		2	-	-	ПК-2 В/01.6 ²	2	
4.2	Помещения. Размеры.	6		2	2	2	ПК-2 В/01.6 ²	4	
4.3	Фасады. Разрезы. Марки.	6		2	2	2	ПК-2 В/01.6 ²	4	
4.4	Таблицы. Спецификации. Легенды.	6		2	2	2	ПК-2 В/01.6 В/02.6 ²	4	
4.5	Функционал обозревателя модели. Оформление чертежей по ГОСТ. Компонировка документации на чертежах: Маркирование объектов Спецификация оборудования, изделий и материалов.	16		2	8	6	ПК-2 В/01.6 В/02.6 ²	10	
Итого в модуле:		36		10	14	12		24	
Модуль 5. Работа с форматами экспорта, импорта и передачи данных 3D модели в другие программные комплексы.									
5.1	Работа с форматами передачи данных	2		2	-	-	ПК-2 В/01.6 В/02.6 ²	2	

№ п/п	Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), практик)	Общая трудоемкость, час.	Всего аудиторных занятий, час.	В том числе		СРС, час.	Коды профессиональных компетенций и трудовых функций	С использованием ДОТ ¹	Форма контроля
				лекции, час.	практи- ческие занят., час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Итого в модуле:	2		2	-	-		2	
	Итоговая аттестация	2					ПК-1, ПК-2 А/01.5; А/02.5; А/03.5; В/01.6; В/02.6 ¹	2	<i>зачет (тестирование)</i>
	Всего:	92		36	36	18		74	