

Аннотация программы

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» (далее — Программа) предназначена для слушателей, нацеленных на развитие компетенций, связанных с администрированием систем информационного моделирования объектов капитального строительства, в том числе промышленных объектов. Слушатели в процессе обучения освоят основные принципы информационного моделирования, научатся работать с современным программным обеспечением для создания информационных моделей ОКС, получат навыки анализа и оптимизации рабочих процессов, разработки автоматизированных решений при проектировании ОКС, а также создания библиотек компонентов и организации хранения данных. Программа включает практические занятия, которые помогут закрепить теоретические знания и подготовят слушателей к эффективной деятельности в сфере информационного моделирования в строительстве.

Программа профессиональной переподготовки предназначена для студентов, обучающихся по ОП ВО – программам бакалавриата и программам специалитета (начиная со 2 курса), программам магистратуры (начиная с 1 курса) по очной, очно-заочной формам обучения по специальностям и направлениям подготовки, имеющим отраслевую направленность «Строительство и городское хозяйство».

Целью профессиональной переподготовки является получение актуальной для строительной отрасли дополнительной ИТ-квалификации «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве».

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очно-заочной (с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий) форме подготовки.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативная правовая основа Программы

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; с постановлением Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; приказом Минобрнауки России от 19 октября 2020 г. № 1316 «Об утверждении порядка разработки дополнительных профессиональных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и дополнительных профессиональных программ в области информационной безопасности» (далее – приказ Минобрнауки России № 1316); методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн); с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499»; приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика

Российской Федерации»; федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 31 мая 2017 г. № 481, а также профессионального стандарта 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 октября 2024 г. № 562н (вступает в силу с 01.03.2025 г.).

Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее — Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой, имеющей отраслевую направленность «Строительство и городское хозяйство», проводится в ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (далее — Университет) в соответствии с учебным планом в очно-заочной форме обучения.

Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочих программ модулей (дисциплин), оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве».

1.2. Цель программы

Цель программы профессиональной переподготовки — формирование у слушателей цифровых компетенций в области администрирования систем информационного моделирования для решения профессиональных задач при создании объектов капитального строительства, а также приобретение по итогам прохождения программы ДПП новой квалификации «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве».

1.3 Требования к поступающим

К обучению по Программе допускаются обучающиеся по очной, очно-заочной форме за счет бюджетных средств или по договорам об оказании платных образовательных услуг, освоившие программы бакалавриата и специалитета (начиная со 2 курса), программы магистратуры (начиная с 1 курса) по специальностям и направлениям подготовки, имеющим отраслевую направленность «Строительство и городское хозяйство».

1.4. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и(или) уровней квалификации

1.4.1. Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки, в которой может осуществлять профессиональную деятельность: информационное моделирование в строительстве.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и(или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности: программное обеспечение для формирования и ведения информационных моделей объектов капитального строительства, информационные модели объектов капитального строительства.

Виды профессиональной деятельности: автоматизация и сопровождение программных средств (технологий информационного моделирования) для информационного моделирования ОКС, информационное моделирование ОКС.

1.4.3. Уровень квалификации. В соответствии с профессиональным стандартом 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве» дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» обеспечивает достижение шестого уровня квалификации.

1.4.4. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

Программа разработана в соответствии с актуальными квалификационными требованиями, профессиональными стандартами специалистов. Виды профессиональной деятельности, трудовые функции, указанные в профессиональном стандарте 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве» представлены в таблицах 1–2.

Формирование цифровых компетенций, необходимых для получения обучающимися дополнительной ИТ-квалификации, обеспечивается последовательным формированием промежуточных образовательных результатов, представленных в таблице 3.

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве»

Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Адаптация настроек программного обеспечения в соответствии с требованиями стандартов и регламентов применения ТИМ ОКС в организации. Техническая поддержка процесса разработки и подготовки печати технической документации, формируемой на основе объектно-ориентированной модели, информационной модели ОКС	А/01.5 Адаптация и сопровождение программных средств в соответствии со стандартами применения ТИМ ОКС в организации	А Техническое сопровождение информационного моделирования ОКС	Автоматизация и сопровождение программных средств для информационного моделирования ОКС
Разработка и согласование с заказчиком алгоритма автоматизированного решения задачи информационного моделирования ОКС. Реализация алгоритма средствами программы для информационного моделирования ОКС или с использованием дополнительного программного обеспечения. Адаптация интерфейса программы информационного моделирования ОКС под задачи пользователей	А/03.5 Автоматизация и сопровождение решения задач формирования, анализа и передачи данных об ОКС средствами программ информационного моделирования		
Формирование элементов информационной модели нового или существующего ОКС. Извлечение и анализ данных информационной модели ОКС. Актуализация данных элементов цифровой информационной модели ОКС. Сохранение и передача данных	В/01.6 Формирование и ведение данных информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС	В Разработка и использование структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла	Информационное моделирование ОКС

Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
информационной модели ОКС в требуемом формате			
Формирование видов представления данных информационной модели ОКС. Формирование и компоновка технической документации на основе данных информационной модели ОКС. Сохранение и передача технической документации в требуемом электронном формате. Печать технической документации на основе информационной модели	В/02.6 Формирование технической документации из информационной модели ОКС		
Выбор программного обеспечения ТИМ по принципу интероперабельности и бесшовной интероперабельности при формировании ведения, а также при длительном хранении информационной модели ОКС. Предоставление шаблонов рабочего пространства для различного программного обеспечения для разработки и использования информационной модели в соответствии со стандартами применения ТИМ в организации. Создание библиотек компонентов, электронных справочников, баз данных для разработки и использования информационных моделей ОКС. Контроль хранения, формирования и ведения информационной модели ОКС. Настройка многопользовательского доступа к информационным моделям ОКС. Формирование заданий на разработку шаблонов рабочего пространства, компонентов информационной модели ОКС	С/02.6 Организация рабочей среды для разработки, накопления, хранения, актуализации и использования структурных элементов информационной модели ОКС	С Организация разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла	Информационное моделирование ОКС

Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
для различного программного обеспечения, на автоматизацию операций формирования и ведения информационных моделей			
<p>Анализ требований заказчика к информационной модели ОКС. Проверка точности построения и соединения элементов информационной модели ОКС. Проверка элементов информационной модели ОКС на дублирование и пересечения. Анализ полноты атрибутивных данных элементов цифровой информационной модели ОКС. Проверка информационной модели ОКС на наличие излишней информации. Проверка пространственной координации элементов цифровой информационной модели ОКС. Проверка соответствия уровня проработки элементов информационной модели требованиям к информационной модели ОКС</p>	<p>С/04.6 Проверка структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели</p>		

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения программы «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве»

Наименование сферы	Наименование профессиональной компетенции	ID	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
				МИНИМАЛЬНЫЙ ИСХОДНЫЙ	БАЗОВЫЙ	ПРОДВИНУТЫЙ	ЭКСПЕРТНЫЙ
Прикладные программные комплексы и системы	Дорабатывает конфигурации и модули ИС (информационные системы) предприятий	21	Model Studio CS; NanoCAD		Участвует в проектах доработки ИС предприятий в составе проектной команды под контролем		
Информационное моделирование в строительстве	Использует средства компьютерного моделирования в проектировании объектов капитального строительства (ОКС)	290	Model Studio CS; NanoCAD; CADLib Модель и Архив		Использует средства компьютерного моделирования на уровне формирования локальных конструкций: балок, плит, колонн и т.п. — под внешним контролем		
Информационное моделирование в строительстве	Обеспечивает наполнение структурных	291	Model Studio CS; NanoCAD; CADLib Модель и Архив		Настраивает параметры информационной		

	элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными				модели на уровне формирования базовых настроек при внешней постановке задачи, заполняет атрибутивные данные		
--	---	--	--	--	--	--	--

Структура образовательных результатов

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
21. Дорабатывает конфигурации и модули ИС (информационные системы) предприятий	ОПД 1. Адаптирует шаблоны программного обеспечения ТИМ под требования пользователей и стандартов организации.	<p>У-1. Анализирует функциональные возможности программного обеспечения ТИМ для решения задач информационного моделирования в строительстве</p> <p>У-2. Создает шаблоны настроек программного обеспечения ТИМ в соответствии со стандартами применения информационного моделирования</p>	<p>З-1. Знает международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования в строительстве</p> <p>З-2. Определяет требования к составу и оформлению технической документации по объектам капитального строительства</p> <p>З-3. Понимает принципы работы программного обеспечения для информационного моделирования, просмотра данных информационных моделей</p>
290. Использует средства компьютерного моделирования в проектировании объектов капитального строительства (ОКС)	<p>ОПД-2. Формирует структурные элементы и компоненты информационной модели ОКС с заданными параметрами на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов.</p> <p>ОПД-3. Формирует регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели ОКС.</p>	<p>У-3. Выбирает необходимые компоненты для разработки информационных моделей</p> <p>У-4. Формирует в информационной модели локальные конструкции (балки, плиты, колонны и т.п) на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов</p>	<p>З-4. Знает цели, задачи и принципы информационного моделирования в строительстве</p> <p>З-5. Описывает требования к информационному моделированию объектов капитального строительства на основе нормативно-правовых и нормативно-технических актов системы технического регулирования в градостроительной деятельности</p>

	<p>ОПД-4. Отображает данные из информационной модели ОКС в графическом и табличном виде.</p>	<p>У-5. Обосновывает принятое решение при создании элементов цифровой информационной модели</p> <p>У-6. Просматривает и извлекает данные информационных моделей ОКС, созданных другими специалистами</p> <p>У-7. Формирует и компоует требуемую документацию на основе данных элементов информационной модели</p>	<p>З-6. Знает форматы обмена данными информационных моделей ОКС и их компонентов, в том числе открытые</p> <p>З-7. Понимает принципы выпуска документации на основе информационной модели</p>
<p>291. Обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными</p>	<p>ОПД-5. Создает библиотеки компонентов, электронные справочники, базы данных, устанавливает правила формирования и ведения атрибутивных данных информационной модели ОКС.</p> <p>ОПД-6. Проверяет структурные элементы информационной модели на соответствие требованиям к качеству цифровой информационной модели (верификация и валидация ИМ).</p>	<p>У-8. Заполняет атрибутивные данные элементов информационных моделей</p> <p>У-9. Анализирует полноту атрибутивных данных элементов информационных моделей</p> <p>У-10. Использует программное обеспечение для просмотра и проверки структурных элементов информационной модели на точность построения и соединения, отсутствие дублирования и пересечения, на наличие излишней информации</p>	<p>З-8. Понимает принципы и методы декомпозиции информационной модели на структурные элементы</p> <p>З-9. Определяет достаточность уровня проработки элементов информационных моделей зданий и сооружений</p> <p>З-10. Знает классификаторы компонентов информационных моделей ОКС</p> <p>З-11. Знает стандартные спецификации элементов информационных моделей</p>

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

Обучение производится на платформе электронного обучения СФУ «е-Курсы» (<https://e.sfu-kras.ru/>). Используются сервисы вебинаров и видеоконференций.

При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей и практики используется следующее оборудование: процессор (рекомендуется не менее 4 физических ядер и с частотой ядра не менее 2,5 Гц); монитор 1920×1080 True Color, диагональ не менее 24 дюймов; видеокарта с обязательной поддержкой DirectX 11–12 и Vulkan 1.3. Видеопамять: минимум 4 Гб; мышь или другие устройства ввода, поддерживаемые операционной системой. Оперативная память: рекомендовано минимум 24 Гб, оптимально 64 Гб и более; тип жесткого диска — SSD, объем не менее 500 Гб. Скорость обмена данными по внутренней локальной сети - не менее 1 Гбит/сек.

Программное обеспечение (обновленное до последней версии): операционная система Astra Linux (релиз «Орёл») 2.12.22 64-bit; операционная система Windows 8.1, 10, 11 64-bit.

СУБД (опционально): PostgreSQL от 12 до 16 с кодировкой по умолчанию ru_RU.UTF-8 для ОС Linux и кодировкой Russian_Russian.1251 для ОС Windows; браузер.

Программное обеспечение для создания информационной модели строительства (актуальные версии), учебные лицензии предоставляются партнером программы: NanoCAD, Model Studio CS, CADLib Модель и Архив.

1.6. Особенности (принципы) построения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки

Особенности построения программы переподготовки «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве»:

- в основу проектирования программы положен компетентностный подход;
- выполнение учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных дисциплин;
- выполнение итоговых аттестационных работ по реальному заданию;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное, комбинированное обучение и пр.).

1.7. Особенности организации практики

Практика проводится с привлечением предприятий реального сектора экономики, участвующих в постановке проектных задач. Преподаватели программы и представители предприятий являются кураторами проектов слушателей.

Практика слушателей дополнительной профессиональной программы переподготовки «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» является обязательной составной частью образовательной программы и представляет собой вид учебной деятельности, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку слушателей. Практика осуществляется в целях формирования и закрепления профессиональных умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки.

Сроки проведения практики устанавливаются графиком учебного процесса в объеме 16 часов в конце процесса обучения в соответствии с утвержденным в установленном порядке учебно-тематическим планом.

В рамках очно-заочной формы обучения на основе дистанционных технологий практика осуществляется в форме online-стажировки (в формате разработки проекта). Задание выполняется студентом индивидуально или в группе.

Слушателю предоставляется возможность сделать выбор:

- 1) проект по собственному проектному заданию под руководством куратора;
- 2) проект на основе реальной производственной задачи, предоставленной предприятием, под руководством куратора.

1.8. Документ об образовании: диплом о переподготовке установленного образца.

Лицам, завершившим обучение по Программе и достигшим целевого уровня сформированности цифровых компетенций по результатам итоговой оценки и прошедшим итоговую аттестацию, присваивается дополнительная ИТ-квалификация, установленная Программой.

При освоении Программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из образовательной организации высшего образования, реализующей Программу, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией высшего образования.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Администрирование систем информационного моделирования в строительстве»

Форма обучения: очно-заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
 Срок обучения: 256 часов.

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Формы контроля
				Лекции	Практические и семинарские занятия		
1.	Системы информационного моделирования в строительстве	24	11	5	6	13	Зачет
2.	Информационные системы и технологии в строительстве	48	24	8	16	24	Зачет
3.	Интеграция и адаптация систем информационного моделирования в деятельность строительных организаций	68	34	10	24	34	Зачет
4.	Аспекты качества информационной модели	36	18	8	10	18	Зачет
5.	Выпуск технической документации на основе информационной модели	20	10	2	8	10	Зачет
6.	Практика	36	18	-	18	18	Зачет
7.	Итоговая аттестация	24	8	-	8	16	Выполнение итоговой аттестационной работы (проекта)
	Итого	256	123	33	90	133	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Администрирование систем информационного моделирования в строительстве»

Категория слушателей: лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу бакалавриата в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), специалитета – не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса).

Срок обучения: 256 часов.

Форма обучения: очно-заочная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: 6 часов в неделю.

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч
				Лекции	Практ. и семинарские занятия	
1	Системы информационного моделирования в строительстве	24	11	5	6	13
1.1	Системы классификации в строительной отрасли	6	3	1	2	3
1.2	Организационное взаимодействие участников при создании объекта строительства	4	1	1	-	3
1.3	Сетевое планирование проектирования	5	3	1	2	2
1.4	Объекты капитального строительства их жизненный цикл	5	3	1	2	2
1.5	Нормативно-правовые и нормативно-технические акты по формированию и ведению информационной модели на этапе строительства. Принцип «Реестра требований»	4	1	1	-	3
2	Информационные системы и технологии в строительстве	48	24	8	16	24
2.1	Информационное моделирование	12	6	2	4	6
2.2	Требования к структуре хранения данных	6	3	1	2	3
2.3	Виды и типы форматов файлов (форматов данных) для хранения информационной модели	6	3	1	2	3
2.4	Виды информационных систем, применяемых в строительстве	12	6	2	4	6

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоем- кость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч
				Лекции	Практ. и семинарские занятия	
2.5	Технологии формирования и ведения информационной модели (ТИМ)	6	3	1	2	3
2.6	Технологии информационного моделирования по формированию и ведению информационной модели на этапе строительства	6	3	1	2	3
3.	Интеграция и адаптация технологий информационного моделирования в деятельность строительных организаций	68	34	10	24	34
3.1	Создание базы данных проекта	6	3	1	2	3
3.2	Создание иерархической структуры объекта	6	3	1	2	3
3.3	Базы данных компонентов	6	3	1	2	3
3.4	Формирование пользовательских параметрических компонентов	16	8	2	6	8
3.5	Раздельное формирование частей информационной модели ОКС	16	8	2	6	8
3.6	Формирование информационной модели ОКС	12	6	2	4	6
3.7	Проверка качества информационной модели	6	3	1	2	3
4.	Аспекты качества информационной модели	36	18	8	10	18
4.1	Возможности идентификации элементов и компонентов информационной модели (классификация и маркировка)	8	4	2	2	4
4.2	Координация графической части информационной модели в пространстве	8	4	2	2	4
4.3	Геометрическое представление и атрибутивное описание элементов и компонентов информационной модели: описание уровней детализации элементов и компонентов информационной модели (требования к декомпозиции компонентов ИМ на составляющие и способы их группировки)	10	6	2	4	4
4.4	Пространственное позиционирование и взаимное расположение элементов и компонентов ИМ	10	4	2	2	6
5.	Выпуск технической документации на основе информационной модели	20	10	2	8	10

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоем- кость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч
				Лекции	Практ. и семинарские занятия	
5.1	Настройка профилей получения графических частей разделов проектной документации	3	1	-	1	2
5.2	Настройка профилей получения аннотативных элементов на графических частях разделов проектной документации	3	1	-	1	2
5.3	Настройка профилей получения данных в табличной форме из информационной модели	3	1	-	1	2
5.4	Формирование графических частей разделов проектной документации	6	4	1	3	2
5.5	Формирование данных в табличной форме (спецификация, ВР)	5	3	1	2	2
6.	Практика	36	18	-	18	18
	Итоговая аттестация	24	8	-	8	16
	Всего	256	123	33	90	133

**Календарный учебный график
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Администрирование систем информационного моделирования в строительстве»**

Наименование модулей (курсов) Объем учебной нагрузки, ч.	2025-26 учебный год																																																		
	сентябрь					октябрь					ноябрь					декабрь					январь					февраль					март			апрель					май				июнь								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45						
Системы информационного моделирования в строительстве																																																			
Информационные системы и технологии в строительстве																																																			
Интеграция и адаптация систем информационного моделирования в деятельность строительных организаций																																																			
Аспекты качества цифровой информационной модели																																																			
Выпуск технической документации на основе информационной модели																																																			
Практика																																																			
Итоговая аттестация																																																			

II. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде комплекса мини-видеолекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы» (<https://e.sfu-kras.ru>). Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чате программы. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Материально-технические условия реализации дисциплины

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя практические занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий, а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи SaluteJazz.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, семинарские занятия, предполагает активные и ситуативные методы обучения.

По программе разработан электронный учебно-методический комплекс (УМК) — электронный курс в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Обучающиеся могут дополнить представленные материалы, подключая к учебной работе иные источники информации, освещающие обсуждаемые проблемы.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

Учебно-методический комплекс содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателе дисциплины, чат для объявлений и вопросов преподавателю), набор видеолекций и презентации к ним, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

Виды и содержание самостоятельной работы

Выполнение самостоятельной работы слушателями предполагается в дистанционном режиме в рамках электронного курса, размещенного в системе электронного обучения СФУ. Самостоятельная работа слушателя предполагает углубление и закрепление теоретических знаний, а также получение навыков работы с программным обеспечением для информационного моделирования. Для выполнения практических заданий и повторения теоретического материала слушателям рекомендуется самостоятельно организовать по месту проживания

рабочее место, оборудованное персональным компьютером, подключенным к сети Интернет. В электронном образовательном курсе (ЭОК) материалы самостоятельной работы (дополнительные ссылки и материалы по темам курса, а также краткие резюмирующие материалы, дополнительные инструкции в различных форматах (видео, скринкасты, интерактивные справочники, текстовые пояснения)) структурированы согласно календарному графику обучения. У слушателя есть возможность общения с преподавателем, самостоятельного изучения предложенного материала, дистанционной проверки высылаемых заданий. Для оценки уровня усвоения изученного учебного материала слушатели проходят контрольные тесты.

III. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ

Руководитель программы:

Рудских Валерия Викторовна, канд. экон. наук, доцент кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости инженерно-строительного института Сибирского федерального университета, руководитель Центра ТИМ СФУ.

Преподаватели программы:

Осипов Виталий Игоревич, ведущий специалист отдела развития технологий проектирования и сопровождения СМР, АО «ГСПИ».

Чуманов Андрей Анатольевич, руководитель проектов по работе с образовательными организациями, АО «СиСофт Девелопмент».

Бочаров Михаил Евгеньевич, канд. техн. наук, заместитель генерального директора по науке АО «СиСофт Девелопмент».

Семин Алексей Игоревич, директор по развитию IT -компании ООО «СТП».

Беленький Илья Алексеевич, директор ООО Синерджи Системс.

Щербаков Владислав Сергеевич, аспирант кафедры СААУП ФГАОУ ВО СФУ.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы сети Интернет

Модуль 1. Системы информационного моделирования в строительстве

Основная литература

1. Бачурина С.С. Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству. Ч. 1: Цифровой проектный менеджмент полного цикла в градостроительстве. Теория. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 106 с.
2. Журнал «Информационное моделирование». – URL: <https://im-journal.ru/>, ТГ: https://t.me/im_journal, форум журнала: https://t.me/im_journal.
3. Информационное моделирование и искусственный интеллект в современном строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве / В.Л. Курбатов, В.И. Римшин, И.Л. Шубин, С.В. Волкова. – М.: Издательский дом АСВ, 2023. – 420 с.
4. Комплексное решение для всех этапов жизненного цикла объектов капитального строительства Model Studio CS <https://ms.mcad.ru/presentations/>.
5. Сулейманова Л.А. Управление процессами информационного моделирования жизненного цикла объектов капитального строительства / Л.А. Сулейманова, А.А. Крючков, С.М. Есипов. – Белгород: Белгородский гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова, 2023. – 168 с.

Дополнительная литература

1. ГОСТ Р 10.0.02-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (МФК) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225168>.
2. ГОСТ Р 10.0.03-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=6&year=2019&search=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%2010.0.03-2019&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225152>.
3. ГОСТ Р 10.0.04-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=6&year=2019&search=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%2010.0.04-2019&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225265>.
4. ГОСТ Р 10.0.05-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы

классификации. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=6&year=2019&search=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%2010.0.05-2019&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225154>.

5. ГОСТ Р 10.0.06-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=6&year=2019&search=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%2010.0.06-2019&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225236>.

6. ГОСТ Р 10.00.00.00-2023. «Единая система информационного моделирования. Основные положения». – URL: <https://protect.gost.ru/default.aspx/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=0&month=8&year=-1&search=&id=252825>.

7. ГОСТ Р 57269-2016. Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197730>.

8. ГОСТ Р 57296-2016. Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Описание данных для математического моделирования процессов жизненного цикла. Основные положения. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197806>.

9. ГОСТ Р 57297-2016. Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Библиотеки электронных компонент с учетом требований комплексного информационного моделирования. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197893>.

10. ГОСТ Р 57309-2016. Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов. – URL: <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 57311-2016. Информационное моделирование в строительстве. Требования к эксплуатационной документации завершенных строительных объектов. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197929>.

12. ГОСТ Р 57563-2017. Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=210470>.

13. ГОСТ Р 58438.1-2019. Структуры данных электронных каталогов продукции для инженерных систем зданий. Часть 1. Понятия, архитектура

и модель. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225254>.

14. ГОСТ Р 58438.2-2020. Структура данных электронных каталогов продукции для инженерных систем зданий. Часть 2. Геометрия <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=228094>.

15. ГОСТ Р 58907-2020. Строительство. Планирование срока службы строительных объектов. Часть 4. Планирование срока службы с использованием информационного моделирования <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=232752>.

16. ГОСТ Р 58908.1-2020. Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Принципы структурирования и коды. Часть 1. Основные правила <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=227838>.

17. ГОСТ Р 58908.12-2020. Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Принципы структурирования и коды. Часть 12. Объекты капитального строительства и системы инженерно-технического обеспечения. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=3&month=8&year=2020&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=228095>.

18. ГОСТ Р ИСО 22263-2017. Модель для организации данных о строительных работах. Структура управления информацией о проекте. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=210104>.

19. ПНСТ 909-2024 «Требование к цифровым информационным моделям объектов непромышленного назначения. Часть 1. Жилые здания». – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/358796>.

20. Постановление Правительства от 12.09.2020 №1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009160016>.

21. Постановление Правительства от 17.05.2024 №614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405170050>.

22. Постановление Правительства РФ от 13.03.2020 № 279 «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202003170019>.

23. Постановление Правительства РФ от 28.09.2020 №1558 «Правила предоставления доступа органов ... к сведениям, документам, материалам, содержащимся в ГИСОГД РФ». – URL: [Постановление от 28.09.2020 № 1558 О ГИСОГД РФ | Минстрой России](#).

24. Постановление Правительства РФ от 5 марта 2021 г. № 331 (с изменениями ПП РФ от 20.12.2022 №2357 «О внесении изменений

в постановление Правительства Российской Федерации). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573842519>.

25. Приказ Минстроя России № 344/пр от 16 мая 2023 года «Об утверждении состава и порядка ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306010019>.

26. Приказ Минстроя России от 01.10.2021 № 707/пр «Об утверждении Методики определения стоимости работ по подготовке проектной документации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112310026>.

27. Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции...». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009240006>.

28. Приказ Минстроя России от 06.08.2020 № 430/пр «Об утверждении структуры и состава классификатора строительной информации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202008310048>.

29. Приказ Минстроя России от 15.06.2020 № 317/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства или реконструкции объектов капитального строительства, расположенных за пределами территории Российской Федерации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012080097?ysclid=lbwfkx78xn333921808>.

30. Приказ Минстроя России от 24.12.2020 № 854/пр «Об утверждении Методики определения стоимости работ по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102260021>.

31. Приказ Минстроя России от 30.03.2022 № 221/пр. «Об утверждении Методики определения нормативных затрат на информационное моделирование с учетом использования технологий лазерного сканирования и фотограмметрии». – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/222099/>.

32. Распоряжение Правительства РФ от 02.09.2021 № 2424-р «Об утверждении Национального плана («дорожной карты») развития конкуренции в РФ на 2021 - 2025 года». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109080001>.

33. Распоряжение Правительства РФ от 20.12.2021 № 3719-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по использованию технологий информационного моделирования ...». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112270049>.

34. Распоряжение Правительства РФ от 20.12.2021 № 3719-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по использованию технологий информационного моделирования...». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112270049>.

35. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2021 № 3883-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального

хозяйства Российской Федерации до 2030 года». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112290003>.

36. Стройкомплекс России (ГИСОГД). – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/gisogd/karta-subektov/>.

37. Федеральный закон от 29.11.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» <https://base.garant.ru/12138258/>.

Модуль 2. Информационные системы и технологии в строительстве

Основная литература

1. Менеджер библиотеки стандартных компонентов. Руководство пользователя. – URL: https://drive.google.com/file/d/1huDV2iPXQSm09tLdRBZBWct_seU-yk1l/view.

2. Формат XPG. Техническая спецификация. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1dwyTPxawTA68aISnyhKMMwhwRMce8KzY/view>.

Дополнительная литература

Работа с программными продуктами Model Studio CS и CADLib в удаленном режиме (из дома). – URL: https://drive.google.com/file/d/1-qDNBU-Fy16LG5PEtRVZ4FboVxp_hytx/view.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Model Studio CS: комплексная система информационного моделирования и 3D-проектирования объектов промышленного и гражданского строительства. – URL: <https://modelstudiocs.ru>.

2. Курс «Основы работы с базами данных и SQL». – URL: <https://start.practicum.yandex/sql-database-basics/?from=catalog>.

3. Платформа nanoCAD [Электронный ресурс]: САПР для создания чертежей и 3D-моделей. – URL: <https://www.nanocad.ru/products/platforma/>.

Модуль 3. Аспекты качества информационной модели

Основная литература

1. Руководство по установке и авторизации CADLib Модель и Архив. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1IlvhnjdxKLPVdOHOZyxX3VjAGmvCfR5Q/view>.

2. Руководство по установке и авторизации Model Studio CS. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1QIPWLO-euhRT7yva--Y1qURjIIRPx2gD/view>.

Дополнительная литература

1. Работа с программными продуктами Model Studio CS и CADLib в удаленном режиме (из дома). – URL: https://drive.google.com/file/d/1-qDNBU-Fy16LG5PEtRVZ4FboVxp_hytx/view.

2. Создание пользователя базы данных. – URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/security/authentication-access/create-a-database-user?view=sql-server-ver16>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. CADLib Модель и Архив: Программа для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели. – URL: <https://modelstudiocs.ru/programs/cadlib-model-archive.html>.

2. Model Studio CS: комплексная система информационного моделирования и 3D-проектирования объектов промышленного и гражданского строительства. – URL: <https://modelstudiocs.ru>.

ГСПИ обучает. Подготовка специалиста по информационному моделированию с использованием Model Studio. – URL: <https://rutube.ru/plst/402421/>.

Модуль 4. Интеграция и адаптация систем информационного моделирования в деятельность строительных организаций

Основная литература

1. Менеджер библиотеки стандартных компонентов. Руководство пользователя. – URL: https://drive.google.com/file/d/1huDV2iPXQSm09tLdRBZBWct_seU-yk1l/view.

2. Постановление Правительства РФ от 17 мая 2024 года № 614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1305990015#7DC0K6>.

Дополнительная литература

1. Классификация и кодирование информационных моделей объектов капитального строительства промышленного назначения: метод. пособие; Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ; Федеральное автономное учреждение «Федеральный центр нормирования, стандартизации и оценки соответствия в строительстве». – М., 2021.

2. СП 328.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. CADLib Модель и Архив. Программа для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели. – URL: <https://modelstudiocs.ru/programs/cadlib-model-archive.html>.

2. ГСПИ обучает. Подготовка специалиста по информационному моделированию с использованием Model Studio. – URL: <https://rutube.ru/plst/402421/>.

Модуль 5. Выпуск технической документации на основе информационной модели

Основная литература

1. Комплексное решение для всех этапов жизненного цикла объектов капитального строительства Model Studio CS. – URL: <https://ms.mcad.ru/presentations/>.
2. CADLib Модель и Архив. Руководство пользователя. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1aUmpHG98vwBnsOBgmawyLk2DHJhL7jhV/view>.

Дополнительная литература

Постановление Правительства Российской Федерации от 17.05.2024 № 614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов».

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Model Studio CS: комплексная система информационного моделирования и 3D-проектирования объектов промышленного и гражданского строительства. – URL: <https://modelstudiocs.ru>.
2. CADLib Модель и Архив: Программа для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели. – URL: <https://modelstudiocs.ru/programs/cadlib-model-archive.html>.

4.2. Информационное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций, программное обеспечение и др.)

1. CADLib Модель и Архив. Программа для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели. – URL: <https://modelstudiocs.ru/programs/cadlib-model-archive.html>.
2. Model Studio CS: комплексная система информационного моделирования и 3D-проектирования объектов промышленного и гражданского строительства. – URL: <https://modelstudiocs.ru>.
3. ГСПИ обучает. Подготовка специалиста по информационному моделированию с использованием Model Studio. – URL: <https://rutube.ru/plst/402421/>.
4. Информационная система «Техэксперт». – URL: <https://cntd.ru>.
5. Курс «Основы работы с базами данных и SQL». – URL: <https://start.practicum.yandex/sql-database-basics/?from=catalog>.
6. Платформа nanoCAD. САПР для создания чертежей и 3D-моделей. – URL: <https://www.nanocad.ru/products/platforma/>.

V. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Программа предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится по дисциплинам на основе выполнения заданий в электронном обучающем курсе.

Методические материалы, необходимые для выполнения текущих заданий, представлены в соответствующих элементах электронного обучающего курса и включают описание задания, методические рекомендации по его выполнению, критерии оценивания, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

Формы и методы контроля, а также критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

5.2. Требования и содержание итоговой аттестации

После завершения обучения по Программе обучающиеся допускаются к итоговой аттестации.

Аттестация проводится с участием представителей профильных промышленных партнеров и предусматривает проверку сформированности в рамках Программы цифровых компетенций.

Итоговая аттестация по программе включает выполнение итоговой аттестационной работы (ИАР) в форме проекта. Основная цель итоговой аттестационной работы — выполнить работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выполнение итоговой аттестационной работы является обязательным. ИАР выполняется индивидуально или в группе 2-4 человека с распределением ролей. Задания на ИАР разрабатываются с участием организаций-работодателей, отраслевых партнеров и профессиональных сообществ.

Примерные темы итоговых работ

1. Формирование элементов информационной модели Центра обработки данных
2. Формирование элементов информационной модели покрасочного цеха автомобильного завода
3. Формирование элементов информационной модели малоэтажного жилого дома
4. Формирование элементов информационной модели системы отопления и вентиляции в жилом комплексе
5. Формирование элементов информационной модели системы электроснабжения поликлиники
6. Формирование элементов информационной модели системы водоснабжения и водоотведения детского сада
7. Формирование элементов информационной модели газоизмерительной станции

8. Формирование элементов информационной модели автомобильной дороги

Эти темы могут быть адаптированы в зависимости от интересов студентов и специфики их обучения. Обучающемуся предоставляется право выбора темы итоговой аттестационной работы или обучающийся может предложить и согласовать с индустриальным партнером свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки. Приветствуется выбор темы итогового проекта, связанный с профессиональной деятельностью студента по основному направлению подготовки или специальности.

Структура и содержание итоговой аттестационной работы

Итоговая работа состоит из текстовой и графической частей, содержащих материалы разработанного проекта в текстовой (пояснительная записка) и графической формах (чертежи), а также в форме информационной модели.

Во введении ИАР должна быть обоснована актуальность работы и сущность исследуемого вопроса, раскрыты цель, задачи, объект и предмет проектирования (разработки), методы выполнения проектирования (разработки). Основная часть пояснительной записки содержит сведения в отношении рассматриваемого объекта строительства, описание принятых технических и иных решений, в том числе значения параметров и другие проектные характеристики зданий, строений и сооружений, пояснения, ссылки на нормативные и (или) технические документы и (или) исходные данные для проектирования, используемые при подготовке ИАР. При необходимости приводятся результаты расчетов, обосновывающие принятые технические и иные решения. В заключении формулируются конкретные выводы по работе и предложения по их реализации. Список использованных источников литературы приводится в конце ИАР.

Графическая часть отображает принятые технические и иные решения и выполняется в виде чертежей, схем, планов и других документов в графической форме, полученных из информационной модели.

Этапы выполнения ИАР задаются графиком выполнения и контролируются руководителем. Примерный список основных этапов выполнения проекта представлен ниже:

1. Выбор темы ИАР. В начале обучения за студентом закрепляется руководитель итоговой работы, который прорабатывает тему. При выборе темы итогового проекта берутся во внимание вопросы, связанные с профессиональной деятельностью студента по основному направлению подготовки или специальности, формулируется проблема, которую предполагается решить в рамках работы.
2. Постановка цели и задач ИАР работы. Обоснование актуальности выбранного направления работы, включая анализ современных тенденций в строительстве.
3. Сбор исходных данных о проектируемом объекте: условия строительства, нормативные и технические документы, проектные характеристики и т.д. Анализ собранных данных для обоснования проектных решений.

4. Формирование структурных элементов и компонентов информационной модели с заданными параметрами на основе исходных данных. Наполнение информационной модели атрибутивными данными. Проверка структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к качеству ЦИМ.
5. Выгрузка информационной модели в формат формирования ИМ и IFC. Формирование графической части на основе информационной модели.
6. Подготовка текстовой части ИАР, включая введение, основную часть и заключение.
7. Формирование итоговой аттестационной работы
8. Представление ИАР аттестационной комиссии.

Слушатель предоставляет результат выполненной работы в формате PDF, формате формирования ИМ и IFC, оформленной и отвечающей требованиям к содержанию итоговой аттестационной работы. Документ прикрепляется в организационный электронный курс программы профессиональной переподготовки «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве». В итоговой аттестационной работе должны быть четко обозначены область и актуальность работы, постановка задачи, приведены результаты, полученные слушателем. Требования и содержание итоговой аттестации изложены в методических указаниях к выполнению ИАР и размещаются на платформе электронных курсов СФУ.

В итоговой работе должны быть соблюдены следующие требования:

1. Информационная модель объекта выполнена согласно заданию, в ИМ присутствуют все необходимые элементы с заданным уровнем детализации.
2. В ИМ сформированы необходимые атрибутивные данные.
3. Проект структурирован в соответствии с заданием, взаимосвязь сведений, документов и материалов с графикой соответствует структуре ИМ.
4. В информационной модели отсутствуют коллизии, инструменты верификации и валидации информационной модели настроены в соответствии с заданием.
5. ИМ корректно выгружена в формате формирования ИМ и IFC.
6. Сформирована заданная техническая выходная документация на основании данных информационной модели.
7. Оформление пояснительной записки к работе выполнено согласно СТУ СФУ.

Критерии оценивания итоговой аттестационной работы

Суммарно за выполнение итоговой аттестационной работы можно получить до 100 баллов.

Блок работ в ИАР	Цифровая компетенция	Критерии оценивания	Максимальный балл
1. Формирование графических частей разделов проектной документации	290. Использует средства компьютерного моделирования в проектировании	1.1. Все необходимые элементы, согласно заданию, присутствуют в ЦИМ.	5 5

Блок работ в ИАР	Цифровая компетенция	Критерии оценивания	Максимальный балл
в объектно-пространственном виде (ЦИМ)	объектов капитального строительства (ОКС)	1.2. Отсутствуют посторонние (отсутствующие в задании) элементы в ЦИМ. 1.3. Детализация элементов ЦИМ соответствует заданию	5
2. Формирование ИМ	291. Обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными	2.1. Атрибутивные данные информационной модели заполнены, а их значения соответствуют заданию.	5
		2.2. Инструменты валидации и верификации настроены	5
3. Структура ИМ	21. Дорабатывает конфигурации и модули ИС (информационные системы) предприятий	3.1. Структура проекта в виде ИМ соответствует заданию.	5
		3.2. Координатная сетка ИМ и ее положение в пространстве соответствует заданию.	5
		3.3. Уровни ЦИМ соответствуют заданию.	5
		3.4. В ИМ взаимосвязь сведений, документов и материалов с графикой соответствует структуре ИМ	5
4. Валидация и верификация ИМ	291. Обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными	4.1. Профиль проверки коллизий создан и настроен корректно.	5
		4.2. Отсутствует дублирование элементов ИМ.	5
		4.3. Отсутствуют пересечения элементов ЦИМ смежных разделов проекта.	5
		4.4. Инструменты валидации и верификации ИМ настроены корректно в соответствии с заданием	5
5. Выгрузка ИМ	290. Использует средства компьютерного моделирования в проектировании объектов капитального строительства (ОКС)	5.1. ИМ выгружена корректно в формат формирования ИМ.	5
		5.2. ИМ выгружена корректно в формат IFC согласно заданию. Профиль экспорта в формат IFC настроен корректно	5
6. Формирование документации на основе данных ИМ	290. Использует средства компьютерного моделирования в проектировании объектов капитального строительства (ОКС)	6.1 Лист плана этажа сформирован и соответствует требованиям задания (с табличными данными).	5
		6.2 Лист разреза сформирован и соответствует требованиям задания (с табличными данными).	5
		6.3 Лист с фасадом сформирован и соответствует требованиям задания (с табличными данными)	5

Блок работ в ИАР	Цифровая компетенция	Критерии оценивания	Максимальный балл
7. Пояснительная записка к ИАР	21. Дорабатывает конфигурации и модули ИС (информационные системы) предприятий	Пояснительная записка представлена и соответствует заданию	10
ИТОГО			100

Оценка «отлично» ставится, если слушатель выполнил работу без замечаний или с незначительными замечаниями со стороны аттестационной комиссии и набрал от 85 до 100 баллов.

Оценка «хорошо» ставится, если слушатель выполнил работу с незначительными недочетами и набрал от 69 до 84 баллов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если слушатель выполнил работу с недочетами и набрал от 51 до 68 баллов за итоговую работу.

По результатам защиты итоговой работы аттестационная комиссия принимает решение о предоставлении слушателям по результатам освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки права заниматься профессиональной деятельностью в сфере информационного моделирования в строительстве и выдаче диплома о профессиональной переподготовке с присвоением квалификации «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве».

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Системы информационного моделирования в строительстве»

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа модуля «Системы информационного моделирования в строительстве» является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» и направлена на формирование цифровой компетенции:

21. Дорабатывает конфигурации и модули ИС (информационные системы) предприятий

и промежуточных образовательных результатов:

3-1. Знает международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования в строительстве

3-2. Определяет требования к составу и оформлению технической документации по объектам капитального строительства

3-3. Понимает принципы работы программного обеспечения для информационного моделирования, просмотра данных информационных моделей

У-1. Анализирует функциональные возможности программного обеспечения ТИМ для решения задач информационного моделирования в строительстве

В рамках модуля «Системы информационного моделирования в строительстве» слушатели познакомятся с ключевыми аспектами жизненного цикла объектов капитального строительства и информационной модели, изучат взаимодействие различных участников строительного процесса в процессе информационного моделирования, ознакомятся с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими актами, регулирующими процесс информационного моделирования в строительстве, изучат современные технологии информационного моделирования в строительстве, их преимущества и возможности применения на всех этапах жизненного цикла ОКС.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 1. Системы информационного моделирования в строительстве (24 ч.)			
Тема 1.1 Системы классификации в строительной отрасли (6 ч.)	Виды и разновидности систем классификации в строительной отрасли (1 ч.)	Классификация компонентов для реализации задач: чертёж и спецификация по	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
		требованиям ГОСТ (2 ч.)	
Тема 1.2. Организационное взаимодействие участников при создании объекта строительства и его эксплуатации (4 ч.)	Типовая организационная структура взаимодействия участников при создании и эксплуатации объекта строительства. Нормативно-правовые акты, в том числе ГрК РФ, регламентирующие взаимодействие организаций (1 ч.)	–	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)
Тема 1.3. Сетевое планирование проектирования (5 ч.)	Типовая схема разработки проекта на объект строительства. Междисциплинарное взаимодействие (1 ч.)	Типовой порядок разработки проекта на объекты строительства со схемой обмена данными между специальностями (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (2 ч.)
Тема 1.4. Объекты капитального строительства их жизненный цикл и жизненный цикл ИМ (5 ч.)	Этапы жизненного цикла объекта капитального строительства и ИМ, их сходство и отличие (1 ч.)	Значение накапливаемых взаимосвязанных данных ИМ на всем ее жизненном цикле для принятия эффективных управленческих решений (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (2 ч.)
Тема 1.5. Нормативно-правовые и нормативно-технические акты для формирования и ведения информационной модели на этапе строительства (4 ч.)	Нормативно-правовое регулирование ТИМ на этапе строительства (1 ч.)	–	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)
Итого: 24 ч.	5 ч.	6 ч.	13 ч.

3. Условия реализации программы дисциплины

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется

в виде синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине разработан электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронного обучения СФУ (<https://e.sfu-kras.ru/>). УМК содержит: систему навигации по дисциплине (учебно-тематический план, интерактивный график работы по дисциплине, сведения о результатах обучения, чат для объявлений и вопросов преподавателю), текстовые материалы к лекциям, практические и тестовые задания, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

Литература

Основная литература

1. Бачурина С.С. Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству. Ч. 1: Цифровой проектный менеджмент полного цикла в градостроительстве. Теория. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 106 с.
2. Журнал «Информационное моделирование». – URL: https://t.me/im_journal и https://t.me/im_journal_forum и <https://im-journal.ru/>.
3. Информационное моделирование и искусственный интеллект в современном строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве / В.Л. Курбатов, В.И. Римшин, И.Л. Шубин, С.В. Волкова. – М.: Издательский дом АСВ, 2023. – 420 с.
4. Комплексное решение для всех этапов жизненного цикла объектов капитального строительства Model Studio CS. – URL: <https://ms.mcad.ru/presentations/>.
5. Сулейманова Л.А. Управление процессами информационного моделирования жизненного цикла объектов капитального строительства /

Л.А. Сулейманова, А.А. Крючков, С.М. Есипов. – Белгород: Белгородский госуд. технол. ун-т им. В.Г. Шухова, 2023. – 168 с.

Дополнительная литература

1. ГОСТ Р 10.0.02-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (МФК) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225168>.

2. ГОСТ Р 10.0.03-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=6&year=2019&search=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%2010.03-2019&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225152>.

3. ГОСТ Р 10.0.04-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=6&year=2019&search=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%2010.04-2019&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225265>.

4. ГОСТ Р 10.0.05-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=6&year=2019&search=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%2010.05-2019&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225154>.

5. ГОСТ Р 10.0.06-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=6&year=2019&search=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%2010.06-2019&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225236>.

6. ГОСТ Р 10.00.00.00-2023. «Единая система информационного моделирования. Основные положения». – URL: <https://protect.gost.ru/default.aspx/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=0&month=8&year=-1&search=&id=252825>.

7. ГОСТ Р 57269-2016. Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197730>.

8. ГОСТ Р 57296-2016. Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Описание данных для математического моделирования процессов жизненного цикла. Основные положения. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197730>.

[1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197806](https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197806).

9. ГОСТ Р 57297-2016. Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Библиотеки электронных компонент с учетом требований комплексного информационного моделирования. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197893>.

10. ГОСТ Р 57309-2016. Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов. – URL: <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 57311-2016. Информационное моделирование в строительстве. Требования к эксплуатационной документации завершенных строительных объектов. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=197929>.

12. ГОСТ Р 57563-2017. Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=210470>.

13. ГОСТ Р 58438.1-2019. Структуры данных электронных каталогов продукции для инженерных систем зданий. Часть 1. Понятия, архитектура и модель. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=225254>.

14. ГОСТ Р 58438.2-2020. Структура данных электронных каталогов продукции для инженерных систем зданий. Часть 2. Геометрия. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=228094>.

15. ГОСТ Р 58907-2020. Строительство. Планирование срока службы строительных объектов. Часть 4. Планирование срока службы с использованием информационного моделирования. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=232752>.

16. ГОСТ Р 58908.1-2020. Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Принципы структурирования и коды. Часть 1. Основные правила. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=227838>.

17. ГОСТ Р 58908.12-2020. Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Принципы структурирования и коды. Часть 12. Объекты капитального строительства и системы инженерно-технического обеспечения. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-6&page=3&month=8&year=2020&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=228095>.

18. ГОСТ Р ИСО 22263-2017. Модель для организации данных о строительных работах. Структура управления информацией о проекте. – URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=210104>.

19. ПНСТ 909-2024 «Требование к цифровым информационным моделям объектов непромышленного назначения. Часть 1. Жилые здания». – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/358796/>.

20. Постановление Правительства от 12.09.2020 № 1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009160016>.

21. Постановление Правительства от 17.05.2024 №614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели...». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405170050>.

22. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.05.2024 № 614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов».

23. Постановление Правительства РФ от 13.03.2020 № 279 «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202003170019>.

24. Постановление Правительства РФ от 28.09.2020 № 1558 «Правила предоставления доступа органов к сведениям, документам, материалам, содержащимся в ГИСОГД РФ».

25. Приказ Минстроя России № 344/пр от 16 мая 2023 года «Об утверждении состава и порядка ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306010019>.

26. Приказ Минстроя России от 01.10.2021 № 707/пр «Об утверждении Методики определения стоимости работ по подготовке проектной документации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112310026>.

27. Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции...». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009240006>.

28. Приказ Минстроя России от 06.08.2020 № 430/пр «Об утверждении структуры и состава классификатора строительной информации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202008310048>.

29. Приказ Минстроя России от 15.06.2020 № 317/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства или реконструкции объектов капитального строительства, расположенных за пределами территории Российской Федерации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012080097?ysclid=lbwfkx78xn333921808>.

30. Приказ Министра России от 24.12.2020 № 854/пр «Об утверждении Методики определения стоимости работ по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102260021>.

31. Приказ Министра России от 30.03.2022 № 221/пр. «Об утверждении Методики определения нормативных затрат на информационное моделирование с учетом использования технологий лазерного сканирования и фотограмметрии». – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/222099/>.

32. Распоряжение Правительства РФ от 02.09.2021 № 2424-р «Об утверждении Национального плана («дорожной карты») развития конкуренции в РФ на 2021-2025 года». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109080001>.

33. Распоряжение Правительства РФ от 20.12.2021 № 3719-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по использованию технологий информационного моделирования...». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112270049>.

34. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2021 № 3883-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112290003>.

35. Стройкомплекс России (ГИСОГД). – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/gisogd/karta-subektov/>.

36. Федеральный закон от 29.11.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации». – URL: <https://base.garant.ru/12138258/>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Информационная система «Техэксперт». – URL: <https://cntd.ru>.

4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по дисциплине — зачет.

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100 баллов (100 %), из них:

- тесты самоконтроля к лекциям — 40 %;
- практические задания составляют 60 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50 % из 100 от общего прогресса по курсу.

Примеры тестовых заданий

Пример тестового задания по типу «Множественный выбор»

1. Что такое информационная модель объекта капитального строительства?

- а) трехмерная модель объекта капитального строительства, выполненная в программном комплексе;
- б) геометрическая модель зданий и сооружений различного назначения;
- в) совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде

Пример тестового задания по типу «Верно\неверно»

2. Верно ли высказывание: «Строительство объекта ведется после выполнения инженерных изысканий»?

- а) верно;
- б) неверно;

Пример тестового задания с открытым ответом (строка)

3. Создание (возведение) зданий, строений и сооружений — это ...?

Ответ: **Строительство.**

Типовое практическое задание

Тема «Основы архитектурного проектирования»

Составить типовой порядок разработки одного раздела проекта (на выбор) на объекты строительства (гражданское или промышленное).

Критерии оценивания заданий

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Информационные системы и технологии в строительстве»

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа модуля «Информационные системы и технологии в строительстве» является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» и направлена на формирование цифровой компетенции:

290. Использует средства компьютерного моделирования в проектировании объектов капитального строительства (ОКС)

и промежуточных образовательных результатов:

З-4. Знает цели, задачи и принципы информационного моделирования в строительстве

З-5. Описывает требования к информационному моделированию объектов капитального строительства на основе нормативно-правовых и нормативно-технических актов системы технического регулирования в градостроительной деятельности

З-6. Знает форматы обмена данными информационных моделей ОКС и их компонентов, в том числе открытые

У-3. Выбирает необходимые компоненты для разработки информационных моделей

У-5. Обосновывает принятое решение при создании элементов цифровой информационной модели

В модуле «Информационные системы и технологии в строительстве» слушатели изучат основные автоматизированные системы объектно-ориентированного информационного моделирования и требования к структуре взаимосвязанного хранения данных, а также различные форматы файлов и системы управления базами данных, используемые в строительстве. Они приобретут навыки работы с автоматизированными системами и технологиями формирования и ведения информационных моделей, что позволит им эффективно управлять данными об объектах капитального строительства.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 2. Информационные системы и технологии в строительстве (48 ч.)			
Тема 2.1. Информационное моделирование (12 ч.)	Понятие информационной модели. Объектно-пространственный	Анализ возможностей систем ТИМ (4 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (6 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
	подход в обработке данных. Общие принципы применения технологий информационного моделирования в строительстве (2 ч.)		
Тема 2.2. Требования к структуре хранения данных (6 ч.)	1.Задачи применения ТИМ. 2.Средства автоматизации для решения задач. 3.Требования к ЦИМ необходимые для работы средств автоматизации (1 ч.)	Составление алгоритма получение чертежа по ГОСТ; алгоритма получения спецификации по ГОСТ (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)
Тема 2.3. Виды и типы форматов файлов (форматов данных) для хранения ИМ (6 ч.)	Основные виды и типы форматов файлов (форматов данных) для хранения ИМ (1 ч.)	Создание компонентов в формате XPG с помощью текстового редактора. Открытие компонентов в программе для проектирования (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)
Тема 2.4. Виды информационных систем, применяемых в строительстве (12 ч.)	Классификация и назначение автоматизированных систем в строительстве (PDM, ERP, CAD, САМ и т.д.) (2 ч.)	Изучение, анализ рынка и классификация продуктов на рынке РФ (4 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (6 ч.)
Тема 2.5. Технологии формирования и ведения информационной модели (ТИМ) (6 ч.)	Применение информационных систем (ТИМ) на всех этапах ЖЦ ОКС. Обмен данными между информационными системами (1 ч.)	Разработка схемы движения данных на всех этапах ЖЦ ИМ ОКС с указанием форматов обмена данными и программного обеспечения. Известные варианты бесшовной интероперабельности (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Тема 2.6. Технологии информационного моделирования в проектировании (6 ч.)	Схема проектирования с применением ТИМ. Обмен данными между участниками проектирования (1 ч.)	Разработка схемы движения данных между участниками проектирования в проектировании с указанием форматов обмена данными, технологии и программного обеспечения (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)
Итого: 48 ч.	8 ч.	16 ч.	24 ч.

3. Условия реализации программы дисциплины

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер, текстовый и табличный редактор, СУБД Postgres, редактор маинд-карт.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине разработан электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронного обучения СФУ (<https://e.sfu-kras.ru/>). УМК содержит: систему навигации по дисциплине (учебно-тематический план, интерактивный график работы по дисциплине, сведения о результатах обучения,

чат для объявлений и вопросов преподавателю), текстовые материалы к лекциям, практические и тестовые задания, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

Литература

Основная литература

1. Менеджер библиотеки стандартных компонентов. Руководство пользователя. – URL: https://drive.google.com/file/d/1huDV2iPXQSm09tLdRBZBWct_seU-yk1l/view.

2. Формат XPG. Техническая спецификация. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1dwyTPxawTA68aISnyhKMMwhwRMce8KzY/view>.

Дополнительная литература

Работа с программными продуктами Model Studio CS и CADLib в удаленном режиме (из дома). – URL: https://drive.google.com/file/d/1-qDNBU-Fy16LG5PEtRVZ4FboVxp_hytx/view.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Model Studio CS: комплексная система информационного моделирования и 3D-проектирования объектов промышленного и гражданского строительства. – URL: <https://modelstudioscs.ru>.

2. Курс «Основы работы с базами данных и SQL». – URL: <https://start.practicum.yandex/sql-database-basics/?from=catalog>.

3. Платформа nanoCAD [Электронный ресурс]: САПР для создания чертежей и 3D-моделей. – URL: <https://www.nanocad.ru/products/platforma/>.

4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по дисциплине — зачет.

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100 баллов (100 %), из них:

- тесты самоконтроля к лекциям — 40 %;
- практические задания составляют 60 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50 % из 100 от общего прогресса по курсу.

Примеры тестовых заданий

Пример тестового задания по типу «На соответствие»

1. Соедините понятия с соответствующими им определениями:

1. СУБД	А) совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения,
2. Файл	

3. Схема данных	<p>обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.</p> <p>Б) именованная область данных на носителе информации, используемая как базовый объект взаимодействия с данными в операционных системах.</p> <p>В) формальное описание структуры и взаимосвязи таблиц и других объектов в базе данных. Она включает определения таблиц, столбцов, типов данных, ограничений, отношений и индексов</p>
-----------------	---

Ответ: 1) А; 2) Б. 3) В

Пример тестового задания по типу «Множественный выбор»

2. Какое ПО из перечисленных относится к ТИМ-системам?

- а) Компас график;
- б) CADLib Модель и Архив;
- в) Model Studio CS;
- г) nanoCAD

Пример тестового задания открытого типа (строка)

3. Расшифруйте аббревиатуру XPG.

Ответ: XML Parametric Graphics

Типовое практическое задание

Тема «Виды и типы форматов файлов (форматов данных) для хранения информации об объектах строительства»

Создать компонент в формате XPG с помощью текстового редактора.
Открыть компонент в программе для проектирования.

Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Интеграция и адаптация технологий информационного моделирования в деятельность строительных организаций»

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа модуля «Интеграция и адаптация технологий информационного моделирования в деятельность строительных организаций» является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» и направлена на формирование цифровых компетенций:

21. Дорабатывает конфигурации и модули ИС (информационные системы) предприятий

290. Использует средства компьютерного моделирования в проектировании объектов капитального строительства (ОКС)

291. Обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными

и промежуточных образовательных результатов:

3-3. Понимает принципы работы программного обеспечения для информационного моделирования, просмотра данных информационных моделей

3-4. Знает цели, задачи и принципы информационного моделирования в строительстве

3-5. Описывает требования к информационному моделированию объектов капитального строительства на основе нормативно-правовых и нормативно-технических актов системы технического регулирования в градостроительной деятельности

3-6. Знает форматы обмена данными информационных моделей ОКС и их компонентов, в том числе открытые

3-8. Понимает принципы и методы декомпозиции информационной модели на структурные элементы

3-10. Знает классификаторы компонентов информационных моделей ОКС

3-11. Знает стандартные спецификации элементов информационных моделей

У-2. Создает шаблоны настроек программного обеспечения ТИМ в соответствии со стандартами применения информационного моделирования

У-3. Выбирает необходимые компоненты для разработки информационных моделей

У-4. Формирует в информационной модели локальные конструкции (балки, плиты, колонны и т.п) на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов

У-5. Обосновывает принятое решение при создании элементов цифровой информационной модели

У-8. Заполняет атрибутивные данные элементов информационных моделей

В рамках модуля слушатели изучат ключевые аспекты формирования и ведения информационных моделей объектов капитального строительства. Они получат навыки разработки баз данных проекта, создания иерархической структуры объекта, работы с системами классификации и компонентами, а также научатся создавать пользовательские параметрические компоненты и сводные цифровые информационные модели. В результате обучения слушатели смогут применять технологии информационного моделирования для обеспечения качества проектирования и оптимизации процессов в строительной отрасли.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 3. Интеграция и адаптация технологий информационного моделирования в деятельность строительных организаций (68 ч.)			
Тема 3.1. Создание базы данных проекта (6 ч.)	Типы СУБД. Администрирование СУБД (1 ч.)	Развертывание SQL-сервера. Создание пользователей в Server Management Studio. Создание базы данных в CADLib. Раздача прав пользователям (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)
Тема 3.2. Создание иерархической структуры объекта (6 ч.)	Виды структур проекта на примере CADLib Модель и Архив. Задание на структуру проекта (1 ч.)	Создание иерархической структуры проекта (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)
Тема 3.3. Базы данных компонентов (6 ч.)	Базы данных компонентов, создание и администрирование (1 ч.)	Создание базы компонентов. Импорт данных. Раздача прав (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)
Тема 3.4. Формирование пользовательских параметрических компонентов (16 ч.)	Принципы формирования пользовательских параметрических компонентов (2 ч.)	Формирование ЦИМ: – профиля металлопроката; – фундамента; – двери, окна; – технологического отверстия; – узла примыкания строительных конструкций (6 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (8 ч.)
Тема 3.5. Раздельное формирование	Формирование разделов проектной документации	Формирование разделов проекта в виде ИМ: АР; КМ; КЖ; ОВ и ВК (6 ч.)	Самостоятельное изучение

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
частей информационной модели ОКС (16 ч.)	(ИМ ОКС) при использовании бесшовной линейки ПО ТИМ (2 ч.)		материалов по теме (8 ч.)
Тема 3.6. Формирование сводной информационной модели ОКС (12 ч.)	Задачи и принципы формирования информационной (сводной) модели (2 ч.)	1. Принцип бесшовной интроперабельности продуктовой линейки СиСофт. 2. Возможности технологической совместимости форматов ИМ продуктов компаний СиСофт, Кредо-Диалог и Топоматик. 3. Импорт моделей из стороннего ПО. 4. Экспорт моделей в стороннее ПО. 5. Просмотр и координация сводной информационной модели (4 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (6 ч.)
Тема 3.7. Проверка качества информационной модели (6 ч.)	Критерии качества ИМ и способы проверки (1 ч.)	Проверка на коллизии. Составление отчета коллизий. Проверка заполненности атрибутов (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (3 ч.)
Итого: 68 ч.	10 ч.	24 ч.	34 ч.

3. Условия реализации программы дисциплины

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее

оборудование: компьютер с наушниками или аудиоколонками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): для проектирования с применением технологий информационного моделирования (Model Studio CS, CADLib Модель и Архив).

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине разработан электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронного обучения СФУ (<https://e.sfu-kras.ru/>). УМК содержит: систему навигации по дисциплине (учебно-тематический план, интерактивный график работы по дисциплине, сведения о результатах обучения, чат для объявлений и вопросов преподавателю), текстовые материалы к лекциям, практические и тестовые задания, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

Литература

Основная литература

1. Руководство по установке и авторизации CADLib Модель и Архив. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1IlvhnjdxKLPVdOHOZyxX3VjAGmvCfR5Q/view>.
2. Руководство по установке и авторизации Model Studio CS. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1QIPWLO-euhRT7yva--Y1qURjIIRPx2gD/view>.

Дополнительная литература

1. Работа с программными продуктами Model Studio CS и CADLib в удаленном режиме (из дома). – URL: https://drive.google.com/file/d/1-qDNBU-Fy16LG5PEtRVZ4FboVxp_hytx/view.
2. Создание пользователя базы данных. – URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/security/authentication-access/create-a-database-user?view=sql-server-ver16>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

3. CADLib Модель и Архив: Программа для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели. – URL: <https://modelstudiocs.ru/programs/cadlib-model-archive.html>.
4. Model Studio CS: комплексная система информационного моделирования и 3D-проектирования объектов промышленного и гражданского строительства. – URL: <https://modelstudiocs.ru>.

5. ГСПИ обучает. Подготовка специалиста по информационному моделированию с использованием Model Studio. – URL: <https://rutube.ru/plst/402421/>.

4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по дисциплине — зачет.

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100 баллов (100 %), из них:

- тесты самоконтроля к лекциям — 40 %;
- практические задания составляют 60 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50 % из 100 от общего прогресса по курсу.

Примеры тестов для контроля знаний

Пример тестового задания по типу «Верно/неверно»

1. Создание пользовательских параметрических компонентов осуществляется в программе CADLib Модель и Архив

- а) верно;
- б) неверно.

Пример тестового задания по типу «Множественный выбор»

2. Процесс настройки соответствия параметров исходной информационной модели и параметров выгружаемого формата информационной модели, называется:

- а) экспорт;
- б) *маппинг*;
- в) публикация.

Пример тестового задания с ответом открытого типа (строка):

3. Процесс передачи данных из Model Studio CS в базу данных проекта называется: _____.

Ответ: публикация.

Типовое практическое задание

Тема «Создание иерархической структуры объекта»

Создать иерархическую структуру объекта согласно выданному заданию.

Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено в объеме 50%	Задание выполнено в объеме 70%	Задание выполнено полностью, не требует доработки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Аспекты качества информационной модели»

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа модуля «Аспекты качества информационной модели» является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» и направлена на формирование цифровой компетенции:

291. Обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными

и промежуточных образовательных результатов:

З-9. Определяет достаточность уровня проработки элементов информационных моделей зданий и сооружений

З-10. Знает классификаторы компонентов информационных моделей ОКС

У-9. Анализирует полноту атрибутивных данных элементов информационных моделей

У-10. Использует программное обеспечение для просмотра и проверки структурных элементов информационной модели на точность построения и соединения, отсутствие дублирования и пересечения, на наличие излишней информации

Модуль «Аспекты качества информационной модели» позволит слушателям изучить методы идентификации и классификации элементов и компонентов информационной модели, а также освоить их координацию и пространственное позиционирование. Они получат навыки геометрического представления и атрибутивного описания элементов и компонентов информационной модели, включая требования к декомпозиции и группировке. В результате слушатели будут обладать знаниями для проверки соответствия информационной модели требованиям к качеству. Также, в результате обучения слушатели научатся управлять пространственными данными, обеспечивая точность и согласованность при формировании и ведении информационных моделей в строительстве.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 4. Аспекты качества информационной модели (36 ч.)			
Тема 4.1. Возможности идентификации элементов и компонентов информационной модели (классификация и маркировка) (8 ч.)	Описание способов идентификации элементов и компонентов модели. Проверка на качество классификации и идентификации (2 ч.)	Создание инструментов идентификации элементов и компонентов модели (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (4 ч.)
Тема 4.2. Координация информационной модели в пространстве (8 ч.)	Принципы координации информационных моделей в пространстве. Проверка на качество координации (2 ч.)	Способы координации моделей в пространстве (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (4 ч.)
Тема 4.3. Геометрическое представление и атрибутивное описание элементов и компонентов информационной модели: описание уровней детализации компонентов информационной модели (требования к декомпозиции компонентов ИМ на составляющие и способы их группировки) (10 ч.)	Геометрическое представление элементов и компонентов. Аtribuтивное описание элементов и компонентов. Проверка на качество (полноты представления и представления) (2 ч.)	Создание элемента и компонента различной степени уровней детализации геометрического представления (4 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (4 ч.)
Тема 4.4. Пространственное позиционирование и взаимное расположение элементов и компонентов ИМ (10 ч.)	Пространственное позиционирование элементов и компонентов. Проверка качества пространственного позиционирования (2 ч.)	Настройка текущих переменных публикации. Расположение элементов и компонентов модели на уровнях, на координационной сетке. Расположение	Самостоятельное изучение материалов по теме (6 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
		компонентов модели относительно друг друга (2 ч.)	
Итого: 36 ч.	8 ч.	10 ч.	18 ч.

3. Условия реализации программы дисциплины

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): для проектирования с применением технологии информационного моделирования (Model Studio CS, CADLib Модель и Архив).

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине разработан электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронного обучения СФУ (<https://e.sfu-kras.ru/>). УМК содержит: систему навигации по дисциплине (учебно-тематический план, интерактивный график работы по дисциплине, сведения о результатах обучения, чат для объявлений и вопросов преподавателю), текстовые материалы к лекциям, практические и тестовые задания, списки основной

и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

Литература

Основная литература

3. Менеджер библиотеки стандартных компонентов. Руководство пользователя. – URL: https://drive.google.com/file/d/1huDV2iPXQSm09tLdRBZBWct_seU-yk1l/view.

4. Постановление Правительства РФ от 17 мая 2024 года № 614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1305990015#7DC0K6>.

Дополнительная литература

1. Классификация и кодирование информационных моделей объектов капитального строительства промышленного назначения: метод. пособие; Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ; Федеральное автономное учреждение «Федеральный центр нормирования, стандартизации и оценки соответствия в строительстве». – М., 2021.

2. СП 328.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. CADLib Модель и Архив. Программа для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели. – URL: <https://modelstudiocs.ru/programs/cadlib-model-archive.html>.

2. ГСПИ обучает. Подготовка специалиста по информационному моделированию с использованием Model Studio. – URL: <https://rutube.ru/plst/402421/>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. CADLib Модель и Архив: Программа для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели. – URL: <https://modelstudiocs.ru/programs/cadlib-model-archive.html>.

2. ГСПИ обучает. Подготовка специалиста по информационному моделированию с использованием Model Studio. – URL: <https://rutube.ru/plst/402421/>

4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по дисциплине — зачет.

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100 баллов (100 %), из них:

– тесты самоконтроля к лекциям — 40 %;

– практические задания составляют 60 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50 % из 100 от общего прогресса по курсу.

Примеры тестов для контроля знаний

Пример тестового задания по типу «Верно/неверно»

1. Верно ли утверждение: «Координация информационной модели в пространстве осуществляется в ПО CADLib Модель и Архив»?.

а) верно;

б) неверно.

Пример тестового задания по типу «Множественный выбор»

2. Уровень проработки геометрии обозначается аббревиатурой:

а) LOG.

б) LOI.

в) LOD.

Пример тестового задания с ответом открытого типа (строка):

3. Информация о элементе и компоненте информационной модели хранится в _____

Ответ: атрибуте или параметре.

Типовое практическое задание

Тема «Координация информационной модели в пространстве»

Создать координационную сетку с заданными параметрами в соответствии с заданием.

Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Выпуск технической документации на основе информационной модели»

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа модуля «Выпуск технической документации на основе информационной модели» является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» и направлена на формирование цифровых компетенций:

21. Дорабатывает конфигурации и модули ИС (информационные системы) предприятий

290. Использует средства компьютерного моделирования в проектировании объектов капитального строительства (ОКС)

и промежуточных образовательных результатов:

3-2. Определяет требования к составу и оформлению технической документации по объектам капитального строительства

3-6. Знает форматы обмена данными информационных моделей ОКС и их компонентов, в том числе открытые

3-7. Понимает принципы выпуска документации на основе информационной модели

У-2. Создает шаблоны настроек программного обеспечения ТИМ в соответствии со стандартами применения информационного моделирования

У-6. Просматривает и извлекает данные информационных моделей ОКС, созданных другими специалистами

У-7. Формирует и компоует требуемую документацию на основе данных элементов информационной модели

В рамках данного модуля слушатели изучат методы настройки профилей для получения графической и табличной документации из информационной модели, освоят создание аннотативных элементов, а также формирование планов, схем и спецификаций, а также приобретут навыки, необходимые для автоматизации и оптимизации процесса подготовки документации, обеспечивая ее точность и соответствие требованиям.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 5. Выпуск технической документации на основе информационной модели (20 часов)			
Тема 5.1. Настройка профилей получения графической документации (3 ч.)	-	Настройка профиля формирования проекции (1 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (2 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Тема 5.2. Настройка профилей получения аннотативных элементов на графической документации (3 ч.)	-	Настройка профилей выносок и размеров (1 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (2 ч.)
Тема 5.3. Настройка профилей получения табличной документации для получения документации из информационной модели (3 ч.)	-	Настройка профиля получения экспликации или спецификации (1 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (2 ч.)
Тема 5.4. Формирование графической документации (планировка, схема) (6 ч.)	Принципы получения проекций в среде САПР (1 ч.)	Получение проекции и ручная доработка (3 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (2 ч.)
Тема 5.5. Формирование табличной документации (спецификация, ВР) (5 ч.)	Извлечение данных и представление информации в табличном виде (1 ч.)	Получение таблиц и ручная доработка (2 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (2 ч.)
Итого: 20 ч.	2 ч.	8 ч.	10 ч.

3. Условия реализации программы дисциплины

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии):

браузер, текстовый редактор, программное обеспечение для проектирования Model Studio CS, CADLib Модель и Архив.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данной дисциплине разработан электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронного обучения СФУ (<https://e.sfu-kras.ru/>). УМК содержит: систему навигации по дисциплине (учебно-тематический план, интерактивный график работы по дисциплине, сведения о результатах обучения, чат для объявлений и вопросов преподавателю), текстовые материалы к лекциям, практические и тестовые задания, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

Литература

Основная литература

1. Комплексное решение для всех этапов жизненного цикла объектов капитального строительства Model Studio CS. – URL: <https://ms.mcad.ru/presentations/>.
2. CADLib Модель и Архив. Руководство пользователя. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1aUmpHG98vwBnsOBgmawyLk2DHJhL7jhV/view>.

Дополнительная литература

Постановление Правительства РФ от 17 мая 2024 года № 614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1305990015#7DC0K6>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

3. Model Studio CS: комплексная система информационного моделирования и 3D-проектирования объектов промышленного и гражданского строительства. – URL: <https://modelstudiocs.ru>.
4. CADLib Модель и Архив: Программа для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели. – URL: <https://modelstudiocs.ru/programs/cadlib-model-archive.html>.

4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по дисциплине — зачет.

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100 баллов (100 %), из них:

- тесты самоконтроля к лекциям —40 %;
- практические задания составляют 60 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50 % из 100 от общего прогресса по курсу.

Примеры тестов для контроля знаний

Пример тестового задания по типу «Верно/неверно»

1. Верно ли утверждение: «Проекция вида располагается в пространстве листа»?

- a) верно;
- б) неверно.

Пример тестового задания по типу «Множественный выбор»

2. Настройка спецификаций осуществляется при помощи ПО:

- a) Model Studio CS;
- б) Менеджер библиотек;
- в) CADLib Модель и Архив.

Пример тестового задания с ответом открытого типа (строка):

3. Инструмент Model Studio CS для получения табличной информации из модели _____.

Ответ: спецификатор.

Типовое практическое задание

Тема «Настройка профиля проекции»

Создать профиль проекции согласно заданию.

Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

1. Аннотация

Основной задачей практики слушателей программы «Администрирование систем информационного моделирования в строительстве» является закрепление в практической деятельности профессиональных компетенций, умений, навыков и знаний, полученных в ходе обучения, а также приобретение необходимых умений и практического опыта на конкретном рабочем месте.

Цель практики — приобретение слушателями программы практического опыта работы в рамках осваиваемой специальности (администрирование системы информационного моделирования ОКС в соответствии с техническим заданием партнера из реального сектора экономики), а также освоение новых технологий, форм и методов организации труда непосредственно на рабочем месте.

Планируемые результаты:

В результате прохождения практики слушатели получают практический опыт взаимодействия с заказчиком из реального сектора экономики. В ходе работы под контролем куратора слушатели сформируют информационную модель объекта капитального строительства, для формирования которой необходимо применить навыки, полученные в процессе освоения программы. Ключевой результат: разработанная слушателем или группой слушателей информационная модель объекта капитального строительства (на выбор).

Прохождение практики направлено на достижение целевого уровня формирования цифровых компетенций:

21. Дорабатывает конфигурации и модули ИС (информационные системы) предприятий;

290. Использует средства компьютерного моделирования в проектировании объектов капитального строительства (ОКС);

291. Обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными,

а также промежуточных образовательных результатов:

ОПД-1 Адаптирует шаблоны программного обеспечения ТИМ под требования пользователей и стандартов организации

ОПД-2 Формирует структурные элементы и компоненты информационной модели ОКС с заданными параметрами на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов

ОПД-3 Формирует регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели ОКС

ОПД-4 Отображает данные из информационной модели ОКС в графическом и табличном виде

ОПД-5 Создает библиотеки компонентов, электронные справочники, базы данных, устанавливает правила формирования и ведения атрибутивных данных информационной модели ОКС

ОПД-6 Проверяет структурные элементы информационной модели на соответствие требованиям к качеству цифровой информационной модели (верификация и валидация ИМ).

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Практика (16 часов)			
1. Общие вопросы (ознакомление с предприятием) (4 ч.)		Ознакомление и практическое изучение деятельности производства, систем информационного моделирования, применяемых на предприятии (4 ч.)	
2. Практическая часть практики (28 ч.)		Изучение общего цикла формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства (4 ч.). Решение практико-ориентированных задач применительно к выполняемому проекту. Обратная связь от экспертов (10 ч.)	Решение практико-ориентированных задач применительно к выполняемому проекту (14 ч)
3. Подготовка отчетной документации (4 ч.)			Составление отчета (4 ч.)

Примерные задания на практику:

1. Формирование элементов информационной модели Центра обработки данных
2. Формирование элементов информационной модели покрасочного цеха автомобильного завода
3. Формирование элементов информационной модели малоэтажного жилого дома
4. Формирование элементов информационной модели системы отопления и вентиляции в жилом комплексе
5. Формирование элементов информационной модели системы электроснабжения поликлиники
6. Формирование элементов информационной модели системы водоснабжения и водоотведения детского сада
7. Формирование элементов информационной модели газоизмерительной станции
8. Формирование элементов информационной модели автомобильной дороги.

Содержание практики включает следующие этапы:

1. Ознакомление с нормативной базой, касающейся охраны труда и правил безопасной работы.

2. Знакомство с рабочим местом и должностными обязанностями.

3. Практическая деятельность, выполняемая под контролем руководителя практики. Обычно включает этапы:

3.1 Создать базу проекта по заданию

3.2. Создать базу компонентов по заданию.

3.2. Сформировать ИМ раздела проекта по заданию

3.3. Выполнить настройку спецификатора по заданию.

3.4. Настроить проекции по заданию.

3.5. Экспортировать информационную модель по заданию.

Содержание практики закрепляется индивидуальным планом прохождения практики (Приложение 1). Задание выполняется индивидуально или группой слушателей (могут быть разделены подзадачи для каждого студента в рамках общегруппового проекта).

Продолжительность практики — 36 часов.

3. Условия реализации программы практики

Организационные и педагогические условия реализации программы

Обучение по программе практики реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Материал практических занятий представляется в виде синхронных занятий, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Практика проводится под руководством назначенного руководителя из числа профессорско-преподавательского состава Университета, а также руководителя из состава организации, структурных подразделениях организации, материально-техническое обеспечение которой соответствует профилю программы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

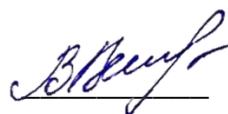
По данному модулю используется электронный УМК. УМК предполагает использование разных типов материалов, сопровождающих учебный процесс, включая информационные, обучающие и контролирующие. На платформе электронных курсов размещаются задания, приводится перечень необходимых для изучения материалов. Обучающиеся могут на протяжении прохождения практики обращаться к теоретической базе знаний.

4. Оценка качества освоения программы практики (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

В качестве подтверждения прохождения стажировки на базе предприятий, организаций, учреждений, для зачета результатов обучения слушателями предъявляется дневник прохождения практики (Приложение 2) (*отчет в виде дневника прохождения практики*).

Программу составили:

Доцент кафедры
проектирования зданий
и экспертизы недвижимости
инженерно-строительного института СФУ



В.В. Рудских

Старший преподаватель кафедры
проектирования зданий
и экспертизы недвижимости
инженерно-строительного института СФУ



Е.В. Крелина

Руководитель программы:
Доцент кафедры
проектирования зданий
и экспертизы недвижимости
инженерно-строительного института СФУ



В.В. Рудских

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 «Сибирский федеральный университет»

Индивидуальный план слушателя, направляемого на практику

Фамилия, имя, отчество _____

Место работы и должность/статус _____

Название предприятия (организации), где проводится практика

Город _____

Цель практики _____

Срок стажировки с « ____ » _____ 202_ г. по « ____ » _____ 202_ г.

Приказ по вузу от « ____ » _____ 202_ г. № _____

План практики

№ п.п.	Перечень разрабатываемых (изучаемых) вопросов, виды работ	Количество часов	Форма отчета
1.			Дневник практики
2.			
3.			

СОГЛАСОВАНО

(должность ответственного)

(подпись)

(расшифровка подписи) лица, направляющего на практику)

Наименование площадки практики

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель площадки практики
 _____ ФИО
 «_____» _____ 202__ г.
 М.П.

**ДНЕВНИК
 прохождения практики**

 (фамилия, имя, отчество специалиста (практиканта)
 проходящего обучение в рамках дополнительной профессиональной программы
 переподготовки «Администрирование систем информационного моделирования
 в строительстве»

Цель практики:

Руководители практики (от организации): _____
 (должность) (ФИО)

1. Дневник

Дата	Выполняемая работа	Вопросы для консультантов и руководителей практики

2. Краткий отчет о практике

Дата

Подпись практиканта

3. Заключение руководителя практики от принимающей организации

Руководитель практики

(подпись)

(расшифровка подписи)

С заключением руководителя практики ознакомлен

(подпись практиканта)