П Р А В И Т Е Л Ь С Т В О С В Е Р Д Л О В С К О Й О Б Л А С Т И
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ «УРАЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА» (ГАПОУ СО «УКСАП»)

Документ подписан электронной подписью
Наумова Гульназ Рафитовна
Владелец: ГАПОУ СО "Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства" ГАПОУ СО "УКСАП"
620078, Свердловская обл, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 117
8(343) 374-30-15, uksap@mail.ru, www.uksap.ru
ИНН 6660008039; КПП 667001001

Приложение
к ООП СПО специальности
08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01. ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ

Екатеринбург

2025 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 01 «Выполнение технического сопровождения информационного моделирования зданий» разработана с учетом требований ФГОС СПО федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.15. Информационное моделирование в строительстве, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 13 июля 2023 № 531 (далее ФГОС СПО).

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства (ГАПОУ СО «УКСАП»)

Бикташева М.Н., преподаватель ГАПОУ СО «УКСАП»

Колотыгина О.Г. преподаватель ГАПОУ СО «УКСАП»

Рассмотрено на заседании методического объединения

Протокол №9 от «30» мая 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**4**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**8**
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**17**
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	**22**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 01. ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности ВД1. Выполнение технического сопровождения информационного моделирования зданий и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Выполнение технического сопровождения информационного моделирования зданий
ПК 1.1.	Адаптировать программные средства в соответствии со стандартами применения технологий информационного моделирования зданий
ПК 1.2.	Сопровождать программные средства в соответствии со стандартами применения технологий информационного моделирования зданий

ПК 1.3.	Подготавливать среды общих данных проекта в соответствии с техническим заданием
ПК 1.4.	Подготавливать контент электронных справочников, библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования зданий в соответствии с техническим заданием
ПК 1.5.	Автоматизировать решение задач формирования, анализа и передачи данных о здании средствами программ информационного моделирования.
ПК 1.6.	Сопровождать решение задач формирования, анализа и передачи данных о здании средствами программ информационного моделирования.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Анализа новых версий программного обеспечения для работы с информационными моделями зданий, адаптации настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий формирования предложений для разработки стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования зданий, технической поддержки процесса разработки и подготовки печати технической документации на основе информационной модели зданий, анализа технического задания на разработку контента баз данных для информационного моделировании зданий, наполнения электронных справочников и баз данных для многократного использования при информационном моделировании зданий, формирования компонентов информационной модели здания с заданными параметрами и уровнем проработки, тестирования созданных компонентов в задачах информационного моделирования зданий, наполнения библиотек компонентов информационных моделей зданий для многократного использования, анализ заданий на автоматизацию решения задачи информационного моделирования зданий разработка и согласование алгоритма автоматизированного решения задачи информационного моделирования зданий с заказчиком, реализация алгоритма средствами программы для информационного моделирования зданий или с использованием дополнительного программного обеспечения, адаптация интерфейса программы информационного моделирования зданий под задачи пользователей, составление инструкции по автоматизированному решению задач информационного моделирования зданий, выявление малоэффективных участков автоматизации информационного моделирования зданий, формирование предложений по оптимизации решения задач информационного моделирования зданий
Уметь	анализировать функциональные возможности программных продуктов для информационного моделирования знаний, создавать шаблоны настроек программного обеспечения в соответствии со стандартами применения информационного

	моделирования зданий, оформлять, публиковать и печатать техническую документацию на основе информационной модели зданий, анализировать функциональные возможности программных продуктов для информационного моделирования знаний, создавать шаблоны настроек программного обеспечения в соответствии со стандартами применения информационного моделирования зданий, оформлять, публиковать и печатать техническую документацию на основе информационной модели зданий, создавать и настраивать необходимые свойства и атрибуты компонентов информационной модели зданий, формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели зданий, моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели зданий и аннотационную информацию, классифицировать компоненты и элементы информационных моделей зданий, использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели зданий, формализовать решение задачи информационного моделирования зданий, составлять алгоритмы решения задач информационного моделирования зданий, извлекать, анализировать, обрабатывать данные средствами программ информационного моделирования зданий, составлять схематичное и текстовое описание разработанных алгоритмов
Знать	Международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования зданий, назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования зданий, форматы представления данных информационных моделей зданий и их элементов, принципы работы в среде общих данных, требования к составу и оформлению технической документации, функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования зданий, инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели зданий, форматы обмена данными информационных моделей зданий, в том числе открытые, способы представления данных элементов информационной модели зданий в графическом и табличном виде, функции программных продуктов для создания контента информационных моделей зданий, система классификации компонентов информационной модели зданий, виды и свойства основных строительных материалов, изделий, конструкций, системы классификации и кодификации ресурсов в сфере строительства, методы геометрического компьютерного моделирования, технологии параметрического моделирования, способы создания и представления компонентов информационной модели зданий в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации, назначение и цель

	использования создаваемых компонентов в задачах информационного моделирования зданий, методы и средства расширения функциональных возможностей программ для информационного моделирования зданий, методы поиска, анализа и передачи данных информационной модели зданий, форматы хранения и передачи данных информационных моделей зданий, методы реализации алгоритмов в программах информационного моделирования зданий, задачи информационного моделирования зданий на этапах их жизненного цикла

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.						
			Обучение по МДК					Практики	
			Всего	В том числе					
				Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	*2*	*3*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
ОК1-ОК9 ПК 1.1-ПК 1.4	**МДК 01.01.** Техническое сопровождение информационного моделирования зданий	**174**	**118**	42	30	50	6	-	-
ПК 1.1-ПК 1.4	Учебная практика	**72**	-					**72**	-
ПК 1.1-ПК 1.4	Производственная практика	**216**	-						*216*
	Промежуточная аттестация	**6**							
	Всего:	***468***	*118*	*42*	*30*	*50*	6	*72*	*216*

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 01. Выполнение технического сопровождения информационного моделирования зданий

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч.
1	2	3
МДК 01.01. Техническое сопровождение информационного моделирования зданий		**468**
Раздел 1. Адаптация и сопровождение программных средств в соответствии со стандартами применения технологий информационного моделирования зданий		**174**
Тема 1.1. Международные, национальные и отраслевые стандарты в области информационного моделирования зданий	**Содержание** 1. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» № 162-ФЗ от 29.06.2015, Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ от 30.12.2009, Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» № 44-ФЗ от 05.04.2013, Федеральный закон «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» № 223-ФЗ от 18.07.2011, Приказ Росстандарта от 06.03.2018 № 410, 2. ГОСТ Р 10.0.02-2019/ИСО 16739-1:2018 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных», ГОСТ Р 10.0.03-2019/ИСО 29481-1:2016 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат», ГОСТ Р 10.0.04-2019/ИСО 29481-1:2012 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия», ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации», ГОСТ Р 10.0.06-2019/ ИСО 12006-3:2007 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией», 3. ПНСТ 10.0.00-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Основные положения», ПНСТ 10.0.01-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Термины и определения», 4. ГОСТ Р 57563-2017 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений, ГОСТ Р 57310-2016 Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат, ГОСТ Р 55.9.02-2014 Управление активами. Национальная система стандартов. Системы менеджмента.	12

	Требования., ГОСТ Р 57311-2016 Управление проектом в строительстве. Деятельность управляющего проектом., 5. СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла	
Тема 1.2. Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования зданий	**Содержание**	
	1. Основные положения ГОСТ Р 57563- 2017 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Назначение. Особенности структуры. Назначение основополагающих принципов. 2. Формальные аспекты информационного обмена. Соглашение о доставке информации. Права владельца и права на использование информации. Ответственность. Прослеживаемость. 3. Основополагающие принципы разработки стандарта информационного моделирования. Взаимосвязь с другими международными стандартами.	**8**
Тема 1.3. Форматы представления данных информационных моделей зданий и их элементов	**Содержание**	
	1. Атрибут (атрибутивные данные) 2. Компонент. Геометрические параметры компонента. Функциональное поведение компонента 3. Данные. Метаданные. Архивные данные. Метаданные компонента. Геометрические данные. 4. Закрытый (проприетарный) формат. Формат обмена данными. 5. Открытый (непроприетарный, нативный) формат. Формат обмена данными. 6. Библиотека элементов. 7. Формат IFC, XML, PDF, LandXML и CityGML, IFC 2x3, DWG, LAS,	**8**
Тема 1.4. Принципы работы в среде общих данных	**Практико-ориентированное содержание** **Содержание**	
	1.Среда общих данных (СОД). ГОСТ Р 10.0.00-2018 Основные положения. Общие требования к технологии информационного моделирования. Назначение. Характеристики. Требования к СОД. Файловые зоны среды общих данных 2. Раздел рабочих данных («В работе»). Структура раздела (локальная папка разработчика, файл хранилище, центральный файл и локальные копии пользователей) 3. Раздел общих данных («Общий доступ»). Структура раздела (Общий сервер для всех участников проекта, Система электронного хранилища, Облачная система хранения файлов, локальная папка с отсутствующими правами для редактирования всех пользователей) 4. Раздел опубликованных данных («Опубликовано») Структура раздела (Сервер, с доступом для ответственного лица, система электронного хранилища) 5. Раздел архивных данных («Архив») Структура раздела (Система электронного/облачного хранилища областей СОД или разделов проекта) 6. Особенности построения серверов для систем СОД 7. Альтернативные взгляды на СОД 8. Программное обеспечение для систем СОД. Основные вендеры и их принципы построения СОД – Ingipro, Pilot-ICE, Model Studio CS, Vitro-CAD	**8**

	9. Принцип работы СОД: «В РАБОТЕ»- «В ОБЩЕМ ДОСТУПЕ»- «ОПУБЛИКОВАННЫЕ»	
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ**	
	Создание папок проекта в различных программных комплексах и системах, формирующих среду общих данных – TechnologiCS/ 1С:Предприятие 8. ERP Управление строительной организацией 2 (1С:ERP Управление строительной организацией)/ 1С:BIM 6D (программный комплекс)/ 1С:PM Управление проектами/ Экзон (Exon)/ Pilot-BIM/ Pilot-ICE Enterprise/ Pilot-ECM/ 3D-Storage/ BIMeister/ Система управления проектно-сметной документацией VitroCAD/ Hive/ BuildDocs/ NS Project/ СУИД НЕОСИНТЕЗ/ Стройбот/ BIMDATA/ S-INFO/	**14**
Тема 1.5. Требования к составу и оформлению технической документации	**Практико-ориентированное содержание** **Содержание**	
	1. Требования к уровням проработки цифровых информационных моделей 2. Уровни проработки цифровых информационных моделей 3. Требования к составу информационной модели объекта капитального строительства на различных этапах жизненного цикла 4. Требования к атрибутивному составу элементов инженерной цифровой модели местности 5. Требования к геометрической детализации элементов инженерной цифровой модели местности 6. Требования к атрибутивному составу элементов цифровой информационной модели объекта капитального строительства 7. Требования к геометрической детализации элементов цифровой информационной модели объекта капитального строительства 8. Правила именования файлов информационной модели 9. Методы верификации и валидации цифровой информационной модели объекта капитального строительства 10. Обязательные атрибуты электронных документов, не относящихся к цифровым информационным моделям 11. Обязательные атрибуты описываемых типов элементов инженерной цифровой модели местности 12. Описываемые типы элементов цифровой информационной модели объекта капитального строительства 13. Обязательные атрибуты описываемых типов элементов цифровой информационной модели объекта капитального строительства 14. ГОСТР 21.101 — 2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации 15. Постановление Правительства Российской Федерации №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями на 15.07. 2021) 16. СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла 17. ЦГЭ.ЦИМ-2.0 Требования к цифровым информационным моделям объектов капитального строительства, представляемым для проведения экспертизы	**10**

	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ**	
	1. Создание шаблона настроек программного обеспечения в соответствии со стандартами применения информационного моделирования зданий для архитектурного раздела 2. Создание шаблона настроек программного обеспечения в соответствии со стандартами применения информационного моделирования зданий для конструктивного раздела 3. Создание шаблона настроек программного обеспечения в соответствии со стандартами применения информационного моделирования зданий для инженерного раздела	**8**
Тема 1.6. Функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования зданий	**Практико-ориентированное содержание** **Содержание**	
	1. Функциональные возможности программного обеспечения для формирования архитектурного раздела информационной модели здания 2. Функциональные возможности программного обеспечения для формирования инженерных разделов информационной модели здания 3. Функциональные возможности программного обеспечения для формирования конструктивного раздела информационной модели здания 4. Функциональные возможности программного обеспечения для формирования организационного раздела (ПОС,ППР) информационной модели здания 5. Функциональные возможности программного обеспечения для формирования сметного раздела информационной модели здания 6. Перечень рекомендуемого российского и зарубежного программного обеспечения для формирования информационной модели здания**.** 7. Формирование детализирующих спецификаций.	**10**
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ**	
	1. Анализ функциональных возможностей программных продуктов для информационного моделирования знаний: Renga, nanoCAD, Pilot BIM, BIMeister, Система управления проектно-сметной документацией Vitro-CAD, Конвертер инженерных моделей InterBridge/ Гектор: Сметчик-строитель, Гектор: 5D Смета, «Программа: «Smeta.ru» версия 11», BRIO MRS, BIMTangl, 1С:Предприятие 8.Смета, SmetaWIZARD, BIM WIZARD, ГОССТРОЙСМЕТА версия 3, ГОССТРОЙСМЕТА-онлайн, ПК РИК, Гранд-смета, АВС/ ПК ЛИРА 10, Компас-3D 2. Создание координационного файла с настройками программного обеспечения в соответствии со стандартами применения информационного моделирования зданий	**8**
Тема 1.7. Инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе	**Практико-ориентированное содержание** **Содержание**	
	1.Принципы проведения проверок. Правила формирования матрицы коллизий 2.Последовательность формирования документации с водяным знаком «На рассмотрении»	**10**

информационной модели зданий	3. Основы компиляции чертежей и подготовки к публикации: сборка, полностью выполненной из видов и листов 4. Правила и критерии параметризации экспорта модели в виде 2D- файлов для сборки и графической доработки с использованием инструментов 2D-детализации в СОД. 5. Особенности компоновки листов непосредственно из ЦИМ-модели 6. Основы подготовки к выпуску документации в форматах – нативном, PDF, DWG/ 7. Особенности подготовки сводной модели в нативном и открытом формате. Основные различия	
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ**	
	1. Оформление, публикация и печать технической документации на основе информационной модели зданий 2. Проведение проверок. Формирование матрицы коллизий 3. Формирование документации с водяным знаком «На рассмотрении» 4. Компиляция чертежей и подготовка к публикации: сборка, полностью выполненной из видов и листов 5. Экспорт модели в виде 2D- файлов для сборки и графической доработки с использованием инструментов 2D-детализации в СОД. 6. Компоновка листов непосредственно из ЦИМ-модели 7. Подготовка к выпуску документации в нативном формате и в формате PDFи DWG/ 8. Подготовка сводной модели в нативном формате, и в открытом формате.	**8**
Раздел 2. Анализ и подготовка среды общих данных проекта в соответствии с техническим заданием		
Тема 2.1 Форматы обмена данными информационных моделей зданий, в том числе открытые	**Практико-ориентированное содержание** **Содержание**	
	1. Форматы обмена данными информационных моделей зданий, в том числе открытые. 2. Концепция OpenBIM: понятие, принципы реализации, некоторые выводы . 3. Назначение OPEN BIM, IFC (Industry Foundation Classes), 4. IFC-SPF —текстовый формат, определённый в ISO 10303-21 / STEP-файл, 5. IFC-XML — XML-формат определённый в ISO 10303-28 («STEP-XML»), 6. IFC-ZIP — zip-архив - .ifc или .ifcXML	**4**
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ** Создание и настройка необходимых свойств и атрибутов компонентов информационной модели зданий, в зависимости от уровня зрелости и стадии строительства	**4**
Тема 2.2 Способы представления данных элементов информационной модели зданий в графическом и табличном виде	**Содержание**	
	Формат данных с открытой спецификацией, не имеющий лицензионных ограничений, препятствующих его свободному применению 1. Номер версии спецификации IFC, используемой для обмена данными (например, IFC2x3, IFC4 и т.д.) 2. Автоматическая маркировка (мапирование) элементов модели, для выгрузки и формирования спецификаций	**4**
	Практико-ориентированное содержание	**4**

	В том числе практических занятий и лабораторных работ Формировать и представлять необходимые наборы данных элементов информационной модели зданий	
Раздел 3. Подготовка контента электронных справочников, библиотек компонентов и баз данных для информационного моделирования зданий в соответствии с техническим заданием		
Тема 3.1 Контент электронных справочников, библиотек компонентов и баз данных	**Содержание**	
	1. Функции программных продуктов для создания контента информационных моделей зданий 2. Система классификации компонентов информационной модели зданий 3. Виды и свойства основных строительных материалов, изделий, конструкций 4. Системы классификации и кодификации ресурсов в сфере строительства 5. Методы геометрического компьютерного моделирования 6. Технологии параметрического моделирования 7. Способы создания и представления компонентов информационной модели зданий в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации 8. Назначение и цель использования создаваемых компонентов в задачах информационного моделирования зданий	**8**
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ** 1. Моделирование плоской и пространственной геометрии компонентов информационной модели зданий и аннотационную информацию 2. Классифицировать компоненты и элементы информационных моделей зданий 3. Способы использования регламентированных форматов файлов для обмена данными информационной модели зданий	**6**
Раздел 4. Автоматизировать и сопровождать решение задач формирования, анализа и передачи данных о здании средствами программ информационного моделирования		
Тема 4.1 Автоматизированное решение задач по работе с данными средствами программ информационного моделирования	**Содержание**	
	1. Методы и средства расширения функциональных возможностей программ для информационного моделирования зданий 2. Методы поиска, анализа и передачи данных информационной модели зданий 3. Форматы хранения и передачи данных информационных моделей зданий 4. Методы реализации алгоритмов в программах информационного моделирования зданий 5. Задачи информационного моделирования зданий на этапах их жизненного цикла	**8**
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ** 1. Формализация решения задачи информационного моделирования зданий 2. Алгоритм решения задач информационного моделирования зданий 3. Извлечение, анализ, обработка данных средствами программ информационного моделирования зданий 4. Создание схематичного и текстового описания разработанных алгоритмов	**4**

Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении профессионального модуля 1. Российское программное обеспечение информационного моделирования зданий. Вендеры. **2.** Направления развития программного обеспечения информационного моделирования зданий. **3.** Проблемы импортозамещения в области информационного моделирования зданий.	**50**
Учебная практика **Виды работ** **1.** Анализ функциональных возможностей программных продуктов для информационного моделирования знаний. **2.** Выбор и параметризация ПО СОД, создание структуры папок в соответствии с ПП№87 среды общих данных **3.** Создание шаблонов цифровой модели для каждого раздела проекта	**72**
Производственная практика **Виды работ** **1.** Структура отдела информационного моделирования. Основные должностные обязанности сотрудников отдела информационного моделирования. **2.** Анализ действующих на предприятии стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования зданий. Структура стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования зданий. **3.** Анализ новых версий программного обеспечения для работы с информационными моделями зданий **4.** Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий **5.** Работа технической поддержки процесса разработки и подготовки печати технической документации на основе информационной модели зданий **6.** Работы по наполнению электронных справочников и баз данных для многократного использования при информационном моделировании зданий **7.** Формирование компонентов информационной модели здания с заданными параметрами и уровнем проработки **8.** Тестирование созданных компонентов в задачах информационного моделирования зданий **9.** Работы по наполнению библиотек компонентов информационных моделей зданий для многократного использования **10.** Работы по анализу технического задания на разработку контента баз данных для информационного моделировании зданий	**216**
Курсовой проект **Тематика курсовых проектов** 1. Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий, при формировании архитектурного раздела малоэтажного жилого здания. 2. Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий, при формировании конструктивного раздела малоэтажного жилого здания. 3. Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий, при формировании инженерного раздела малоэтажного жилого здания. 4. Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий, при формировании архитектурного раздела многоквартирного жилого дома. 5. Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий, при формировании архитектурного раздела многоквартирного жилого дома.	**30**

6. Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий, при формировании конструктивного раздела многоквартирного жилого дома. 7. Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий, при формировании инженерного раздела многоквартирного жилого дома. 8. Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий, при формировании конструктивного раздела административного здания. 9. Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты и регламенты применения технологий информационного моделирования зданий, при формировании архитектурного раздела административного здания. 10. Создание шаблона и библиотеки компонентов цифровой информационной модели инженерного раздела административного здания.	
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе*)* **1.** Классификация версий программного обеспечения для работы с информационными моделями зданий **2.** Создание шаблона и библиотеки компонентов цифровой информационной модели раздела гражданского здания. **3.** Адаптация настроек программного обеспечения под стандарты применения технологий информационного моделирования зданий **4.** Планирование работы технической поддержки процесса разработки и подготовки печати технической документации на основе информационной модели зданий **5.** Формирование электронных справочников, компонентов и баз данных для многократного использования, с последующим тестированием при информационном моделировании зданий	
Экзамен по модулю	**6**
Всего	**468**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *«Прикладных компьютерных программ в профессиональной деятельности»,* оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 рабочей программы по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Лаборатории *Лаборатория «Разработки, использования, хранения структурных элементов информационной модели зданий», Лаборатория «Информационного и BIM-моделирования, проектирования»,* оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 рабочей программы по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.4 рабочей программы по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Абакумов, Р. Г., Наумов А. Е., Зобова А. Г. Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – № 5. – С. 171- 181.
2. Адизес, И. Управление жизненным циклом корпораций. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2020. – С. 34–211.
3. Асаул, А. Н. Формирование и оценка эффективности организационной структуры управления в компаниях инвестиционно-строительной сферы / А. Н. Асаул, Н. А. Асаул, А. В. Симонов; под ред. засл. строителя РФ, д-ра экон. наук, проф. А.Н. Асаула. – СПб. : ГАСУ, 2019. – 258 с.
4. Балацкий, Е. В. Технологическая диффузия и инвестиционные решения // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2018. – № 3 (15). – С. 10–34.
5. Бачурина, С. С., Голосова Т. С. Сквозное BIM-проектирование – основа возврата инвестиций // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании: материалы 5-й междун. науч.-практ. конференции, 10 апр. 2019 / Под ред. В. И. Ресина. – М. : ИПО «Гриф и К», 2018. – С. 13–18.
6. Бачурина, С. С, Голосова Т. С. Инвестиционная составляющая в проектах внедрения BIM-технологий / Бачурина С.С., Голосова Т.С. // Вестник МГСУ. – 2019. – № 2. – С. 126
7. Вигерс, К. Разработка требований к программному обеспечению / К. Вигерс. – М. : Издательсий-торговый дом «Русская Редакция», 2018. - 576 с.
8. Волков, А. А, Аникин Д. В. Формирование корпоративного информационного пространства строительных организаций // Научное обозрение. – 2018. – № 10. – С. 110-115.

9. Гинзбург, А. В. BIM-технологии на протяжении жизненного цикла строительного объекта // Информационные ресурсы России. 2018. – № 5 (153). – С. 28-31.
10. Гинзбург, А. В., Воложенин А. С. Оценка эффективности комплексных проектов автоматизации в строительстве // Научное обозрение. – 2018. – № 13. – С. 6-10.
11. Гинзбург, А. В., Кангезова М. Х. Применение методов оценки состояния среды жизнедеятельности в строительной практике: BREEAM и LEED // БСТ : Бюллетень строительной техники. – 2018. – № 12 (1000). – С. 33-35.
12. Гинзбург, А. В., Шилова Л. А., Шилов Л. А. Современные стандарты информационного моделирования в строительстве // Научное обозрение. 2019. – № 9. – С. 16-20.
13. Голосова Т. С. Проблемы импортозамещения в BIM / Голосова Т. С. // ЭТАП : экономическая теория, анализ, практика, 2017. – № 2. – С. 127–133.
14. Голосова, Т. С. Модель выбора стратегии перехода к BIM-технологиям / Голосова Т. С. // Градостроительство, 2019. - № 5 (45). – С. 25–27.
15. Грахов, В. П., Мохначев С. А., Иштряков А. Х. Развитие систем BIM проектирования как элемент конкурентоспособности // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 1-1. – 500 с.
16. Добрынин, А. П. и др. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. – 4. – №. 1. –С. 4–11.
17. Добрынин, А. П. и др. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. –Т. 4. – №. 1. – С. 4-11.
18. Ильина, О. Н. Управление проектами с использованием технологий информационного моделирования (BIM) при проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных объектов // Недвижимость: экономика, управление. – 2017. – № 2. – С. 72-75.
19. Мурашова, О. В. Тенденции и проблемы внедрения информационных технологий в инвестиционно-строительной сфере //Недвижимость: экономика, управление. –2019. – № 3. – С. 62-66.
20. Мурашова, О. В., Яськова Н. Ю. Актуальные аспекты и проблемы внедрения концепции информационного моделирования инвестиционно-строительной деятельности // Научное обозрение. – 2019. – № 4. – С. 160-164.
21. Румянцева, Е. В., Манухина Л. А. BIM-технологии: подход к проектированию строительного объекта как единого целого // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения, 2019. – № 5 (18). - С.33–36.
22. Силка, Д. Н., Уразова К. В. Особенности организационно-экономического механизма строительства в современных условиях // Вестник МГСУ. – 2019. – № 8. – С. 171-185.
23. Синягов, С. А., Куприяновский В. П., Куренков П. В., Намиот Д. и др. Строительство и инженерия на основе стандартов BIM как основа трансформаций инфраструктур в цифровой экономике // International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – № 5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelstvo-i-inzheneriya-na-osnove-standartov-bimkak-osnova-transformatsiy-infrastruktur-v-tsifrovoy-ekonomike (дата обращения: 19.03.2017).
24. Талапов, В. В. О некоторых принципах, лежащих в основе BIM // Известия высших учебных заведений. Строительство - Новосибирск, 2019. – № 4 (688). – С. 108-114.

25. Талапов, В. В. Об общей схеме информационной модели объекта строительства // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2017. – № 1 (689). – С. 91-97.
26. Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 392 с.
27. Талапов, В. В. Технология BIM : суть и основы внедрения информационного моделирования зданий / Талапов В. В. - М. : ДМК-пресс, 2018. – 410 с.
28. Тельнов, Ю. Ф. Интеллектуальные информационные системы в экономике / Ю. Ф. Тельнов. – М. : СИНТЕГ, 2017 . – 316 с.
29. Тельнов, Ю. Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов / Ю. Ф.Тельнов. -М. : Финансы и статистика, 2017. - 320 с.
30. Фролова, Е. В. Информационное моделирование строительного объекта (BIM) / Е. В. Фролова // Инновации. - 2017. - № 4. – С. 109–123.
31. Четверик, Н. П. Поэтапное внедрение технологий информационного моделирования (BIM) в строительной сфере // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2018. – № 12. – С. 44-47.
32. Шатситко, А. Е. Модели человека в экономической теории: Учеб. Пособие. / Шатситко А. Е. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 142 с.
33. Яськова, Н. Ю. Ренессанс проектного подхода в цифровой экономике // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 9-4 (86-4). – С. 164-166.
34. Яськова, Н. Ю., Мурашова О. В. Геоинформационное моделирование в строительной организации // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 3-1 (80-1). – С. 990-992

3.2.2. Основные электронные издания

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 26.01.1996 N 14-ФЗ (ред. От 29.06.2015) [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
2. Федеральный закон от 25 февраля 1999 года № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
3. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» № 162-ФЗ от 29.06.2015, [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
4. Приказ Росстандарта от 06.03.2018 № 410, [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
5. ГОСТ Р 10.0.02-2019/ИСО 16739-1:2018 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
6. ГОСТ Р 10.0.03-2019/ИСО 29481-1:2016 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

7. ГОСТ Р 10.0.04-2019/ИСО 29481-1:2012 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
8. ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
9. ГОСТ Р 10.0.06-2019/ ИСО 12006-3:2007 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
10. ПНСТ 10.0.00-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Основные положения». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
11. ПНСТ 10.0.01-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Термины и определения». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
12. ГОСТ Р 57563-2017 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
13. ГОСТ Р 57310-2016 Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
14. ГОСТ Р 55.9.02-2014 Управление активами. Национальная система стандартов. Системы менеджмента. Требования. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
15. ГОСТ Р 57311-2016 Управление проектом в строительстве. Деятельность управляющего проектом. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
16. СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла
17. ГОСТР 21.101 — 2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
18. ЦГЭ.ЦИМ-2.0 Требования к цифровым информационным моделям объектов капитального строительства, представляемым для проведения экспертизы. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

19. Федеральный закон от 29.06.2015 N 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации" [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).
20. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 28.11.2015) «О техническом регулировании» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).
21. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).
22. Постановление Правительства РФ от 15.10.2016 N 1050 "Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации" [Электронныйресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).
23. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29 декабря 2014 года № 926/пр «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (с изм. на 4 марта 2015 г.)» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022)
24. ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по проектному менеджменту» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).
25. ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).
26. Отчет «Оценка применения BIM-технологий в строительстве Результаты исследования эффективности применения BIM-технологий в инвестиционно-строительных проектах российских компаний» [Электронный ресурс] // Официальный сайт НОПРИЗ. Режим доступа nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchot.pdf (дата обращения 15.11.2022).
27. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/16405 (дата обращения 15.11.2022).
28. СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/15631/ (дата обращения 15.11.2022).
29. СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/16403 (дата обращения 15.11.2022).
30. СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/16400 (дата обращения 15.11.2022).

31. Стратегия инновационного развития России до 2030 г. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минэкономразвития РФ. Режим доступа http://www. economy.gov.ru (дата обращения 15.11.2022).
32. Статистический сборник Росстата. – 2021. – С.1-542.
33. ИННОВАЦИОННАЯ РОССИЯ – 2020. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. [Электронный ресурс] // Инновационный портал Новосибирского государственного университета. Режим доступа http://inno.nsu.ru/news/2011-01-10.htm (дата обращения 15.11.2022)
34. Технологическое развитие отраслей экономики. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ ru/statistics/economydevelopment/
35. Управление инвестиционно-строительными проектами на основе Primavera: учеб. пособие / С. В. Бовтеев и др.; под ред. С. В. Бовтеева и А. В. Цветкова. – М. ; СПб. : СПбГАСУ; М. : ЗАО «ПМСОФТ», 2018. – 464 с.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru
2. Портал isicad [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru// (дата обращения: 10.04.2016) http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=18353.
3. Сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru//
4. Сайт Национального объединения изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// nopriz.ru//
5. Сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс] –ь- Режим доступа: http://www.gks.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	**Критерии оценки**	**Методы оценки**
ОК 1-ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Выполнение проектных работ по формированию информационных моделей зданий в соответствии с международными, национальными и отраслевыми стандартами, с возможностью удаленного редактирования, и с предварительной адаптацией и последующем сопровождением программных средств и компонентов цифровой модели	Текущий контроль: опрос (устный, письменный) наблюдение и экспертное наблюдение выполне*ния* практических работ, оценка результатов работы на практических занятиях контроль и оценка результатов выполнения самостоятельной работы Рубежный контроль: Оценка результатов тестирования, защита курсового проекта, контрольной работы Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачет -1 семестр Дифференцированный зачет- 2 семестр Экзамен по модулю

П Р А В И Т Е Л Ь С Т В О С В Е Р Д Л О В С К О Й О Б Л А С Т И
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ «УРАЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»
(ГАПОУ СО «УКСАП»)

Приложение
к программе ОПОП СПО специальности
08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 02. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

Екатеринбург
2025.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **Информационное моделирование в строительстве.**

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «УКСАП»

Разработчики: Бикташева М.Н., преподаватель

Рассмотрено на заседании методического объединения
Протокол № 9 от «30» мая 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
5.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
6.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
7.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
8.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	26

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 02. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности Информационное моделирование в строительстве, в части освоения профессиональной деятельности ВД 2. Проектирование и моделирование строительных конструкций, с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций

ВД 2	Проектирование и моделирование строительных конструкций, с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК 2.1.	Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием технологии информационного моделирования
ПК 2.2.	Проектировать строительные конструкции с использованием технологии информационного моделирования
ПК 2.3.	Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования
ПК 2.4.	Разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Разработки проектно-сметной документации, разработки проектной документации строительных конструкций с применением информационного моделирования, подготовки комплекта рабочей документации для проектирования инженерных сетей и оборудования с использованием технологии информационного моделирования, разработки проектно-сметной документации для проектирования несложных узлов и деталей конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования
Уметь	Выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами, выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей, читать чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами, применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности при составлении и оформлении рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами, выбирать алгоритм подготовки рабочей проектной документации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности с применением технологии информационного моделирования, выбирать алгоритм составления рабочей документации узлов и деталей конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности
Знать	Автоматизированная система управления технологическими процессами, правила работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами, профессиональная строительная терминология, система стандартизации и технического регулирования в строительстве, система условных обозначений в проектировании строительных конструкций, профессиональная строительная терминология, система стандартизации и технического регулирования в строительстве, технология информационного

	моделирования строительных конструкций, требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к порядку оформления рабочей документации для проектирования инженерных сетей и оборудования с использованием технологии информационного моделирования, требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к порядку оформления рабочей документации для проектирования несложных узлов и деталей конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего –648 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося –274 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 128 часа;

самостоятельной работы обучающегося –62часа;

курсовой проект-84 часов;

учебной практики –72 часа,

производственной практики – 216 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.					
			Обучение по МДК				Практики	
			Всего	В том числе				
				Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Учебная	Производственная
1	*2*	*3*	*5*	*6*	*7*	*8*	*10*	*11*
ОК 1-ОК9 ПК 2.1-2.4	**МДК 02.01.** Проектирование и моделирование архитектурных решений	**96**	**68**	48	-	22	-	-
ОК 1-ОК9 ПК 2.1-2.4	**МДК 02.01.**Проектирование и моделирование конструктивных решений	**96**	**68**	46		22	-	-
ОК 1-ОК9 ПК 2.1-2.4	**МДК 02.01.**Проектирование и моделирование инженерных сетей и коммуникаций	**162**	**138**	34	84	18	-	-
ПК 2.1-2.4	Учебная практика	**72**	-				**72**	-
ПК 2.1-2.4	Производственная практика	**216**	-					*216*
	Промежуточная аттестация	**6**						
	Всего:	***648***	***274***	***128***	***84***	***62***	***72***	***216***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ2. Проектирование и моделирование строительных конструкций, с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч
1	2	3
ПМ2. Проектирование и моделирование строительных конструкций, с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами		**648**
МДК 02.01. Проектирование и моделирование архитектурных решений		**96**
Раздел 1. Разработка архитектурно-строительных чертежей с использованием технологии информационного моделирования		**96**
Тема 1.1. Автоматизированная система управления технологическими процессами	**Содержание**	**10**
	6. Основные понятия и определения АСУТП 7. Классификация АСУТП 8. Назначение, цели и функции АСУТП 9. Иерархия управления 10. Структуры автоматизированного управления производством 11. Виды обеспечения АСУТП 12. Принципы построения АСУ ТП 13. Структура локальной системы авторегулирования (ЛСАР), ее место в АСУ ТП. ЛСАР, работающие по отклонению и по программе 14. Понятие о современной теории автоматического управления (СТАУ) и функциональная структура современной АСУ ТП 15. Функциональная структура современной АСУ ТП (схема У. Рея) 16. Математические модели и их основные разновидности применительно к процессам управления 17. Постановка задачи оценивания состояния технологического процесса 18. Идентификация как метод построения и коррекции математических моделей 19. Постановка задачи оптимизации и задача оптимального управления 20. Постановка задачи оптимизации в подсистеме оптимального управления 21. Системы диагностики и роль математического моделирования 22. Автоматизированное рабочее место (АРМ) пользователя	10
Тема 1.2. Правила работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации автоматизированной	**Содержание**	**12**
	4. Автоматизированные информационные системы в проектировании строительного производства 5. Область применения и возможности. Основные термины и понятия. 6. Краткая характеристика автоматизированных информационных систем проектирования строительного производства, представленных на российском рынке	12

системы управления технологическими процессами	7. Теоретико-методологические и методические основы проектирования строительного производства 8. Системотехника строительства: базовые принципы проектирования, организации и управления строительным производством 9. Методы и модели, применяемые в рамках проектирования строительного производства 10. Математические методы и модели. Поточные методы и модели. Статистические модели. Экспертные системы (модели). Логико-смысловые методы и модели. Балансовые методы и модели. Имитационное моделирование 11. Состав проектной организационно-технологической документации в проекте строительства 12. Комплекс задач организационно-технологического проектирования 13. Классификация и структуризация строительного производства в рамках организационно-технологического проектирования 14. Методика автоматизированного проектирования строительного производства на вариантной и вероятностной основе… 15. Методика автоматизированного формирования организационно-технологических решений производства строительных работ на вариантной основе 16. Методика вариантного формирования организационно-технологических решений осуществления строительных работ 17. Методика оценки организационно-технологической надежности и проектирования строительного производства с заданным уровнем надежности	
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ**	**30**
	1. Анализ и классификация функциональных возможностей программных продуктов в области проектирования, организации и управления строительным производством **2.** Исходные данные для информационного моделирования зданий **3.** Составление и анализ требований Заказчика на создание информационной модели проектируемого здания	30
Тема 1.3. Система стандартизации и технического регулирования в строительстве	**Содержание**	**4**
	8. Нормативно-правовая база технического регулирования 9. Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании» 10. Федеральный закон №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» 11. Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» 12. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» 13. ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия» 14. ГОСТ 18105-2018 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности» 15. ГОСТ Р 52044-2003 "Наружная реклама на автомобильных дорогах и территориях городских и сельских поселений. Общие технические требования к средствам наружной рекламы. Правила размещения"	4

	16. ГОСТ 57310-2016 «Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат» 17. ГОСТ 57311-2016 «Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершенного строительства» 18. ГОСТ 57563-2017 «Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений» 19. ГОСТ 22263-2017 «Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией». 20. ГОСТ 12006-2-2017 «Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 2. Основы классификации информации». 21. ГОСТ 12006-3-2017 «Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией». 22. ГОСТ 57309-2016 «Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов». 23. СП 301.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами». 24. СП 404.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве». Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования». 25. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». 26. СП 331.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах». 27. СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели» 28. Перечень документов, обязательных к применению 29. Перечень документов, применяемых на добровольной основе	
Тема 1.4. Технология информационного моделирования архитектурного раздела проекта	Содержание	**8**
	1. Определения из Градостроительного Кодекса: объект капитального строительства, информационная модель объекта капитального строительства 2. Состав проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения в части архитектурного раздела 3. Анализ работ по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации. 4. Принципы разработки инженерной цифровой модели местности 5. Принципы разработки модели планировочной организации территории участка строительства (генеральный план, вертикальная планировка, благоустройство) 6. Принципы разработки модели архитектурного облика и планировочных решений 7. Принципы разработки сводной модели в реальных координатах 8. Принципы формирования укрупненной ведомости объемов работ из BIM-модели	8

	9. Принципы разработки архитектурной модели 10. Принципы формирования ведомости объемов работ из BIM-модели 11. Принципы создания координационного файла 12. Принципы совместной работы и коллективной работы над объектом 13. Принципы формирования основных частей дизайн-проектов 14. Принципы рендеринга. Виды. Стили. Степени прорисовки 15. Принципы формирования ведомости отделки 16. Принципы формирования ведомости по оборудованию и мебели. 17. Основы создания профессиональных сцен для рендеринга экстерьера и интерьера. Свет. 18. Формирование видеороликов объекта.	
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ**	**32**
	1. Разработка инженерной цифровой модели местности. 2. Разработка модели планировочной организации территории участка строительства (генеральный план, вертикальная планировка, благоустройство) 3. Разработка модели архитектурного облика и планировочных решений 4. Разработка сводной модели в реальных координатах 5. Выгрузка укрупненной ведомости объемов работ из BIM-модели 6. Разработка архитектурной модели 7. Выгрузка ведомости объемов работ из BIM-модели 8. Создание координационного файла 9. Разработка основных частей дизайн-проектов 10. Выгрузка ведомости отделки, мебели, оборудования. 11. Рендеринг. 12. Сохранение модели. экспорт данных, сохранение архитектурной информационную модель в открытом формате IFC.	32
МДК 02.02 Проектирование и моделирование конструктивных решений		**96**
Раздел 1. Проектирование строительных конструкций с использованием технологии информационного моделирования		**96**
Тема 1.1 Система условных обозначений в проектировании строительных конструкций	**Содержание**	**26**
	1. Общие положения **2.** Основы формирования листов «Стены монолитные. Опалубочный чертеж» **3.** Основы формирования листов «Стены монолитные. Схема вертикального армирования стен. Спецификация» **4.** Основы формирования листов «Схема горизонтального армирования стен» **5.** Основы формирования листов «Схема армирования перемычек над дверными и оконными проемами» **6.** Основы формирования листов «Схема расположения выпусков в плиту перекрытия/покрытия из стен» **7.** Основы формирования листов «Колонны монолитные. Оформление» **8.** Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Опалубочные чертежи»	26

	9. Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Схемы армирования» **10.** Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Армирование перепадов и обрамление проемов» **11.** Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Схемы выпусков и поперечного армирования» **12.** Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Фрагменты поперечного армирования»	
Тема 1.2 Технология информационного моделирования строительных конструкций	**Содержание**	**10**
	1. Анализ состава проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения в части конструктивного раздела 2. Анализ работ по информационному моделированию для объектов производствен-ного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации. 3. Принципы разработки модели основных несущих конструкций здания 4. Принципы разработки расчетной модели конструкций здания 5. Принципы разработки сводной модели в реальных координатах 6. Принципы разработки модели конструкций здания (при необходимости трехмерного 3D) армирования по разделу «Конструкции железобетонные» (КЖ) и сложных 3D узлов на основе атрибутивных характеристик и плоских (2D элементов)	10
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ** 1. Состав проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения в части конструктивного раздела 2. Работы по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации. 3. Разработка модели основных несущих конструкций здания 4. Разработка расчетной модели конструкций здания 5. Разработка сводной модели в реальных координатах 6. Разработка модели конструкций здания (при необходимости трехмерного 3D) армирования по разделу «Конструкции железобетонные» (КЖ) и сложных 3D узлов на основе атрибутивных характеристик и плоских (2D элементов) 7. Общие положения 8. Стены монолитные. Опалубочный чертеж 9. Стены монолитные. Схема вертикального армирования стен. Спецификация 10. Схема горизонтального армирования стен 11. Схема армирования перемычек над дверными и оконными проемами 12. Схема расположения выпусков в плиту перекрытия/покрытия из стен 13. Колонны монолитные. Оформление 14. Перекрытия монолитные. Опалубочные чертежи 15. Перекрытия монолитные. Схемы армирования	**60**

	16. Перекрытия монолитные. Армирование перепадов и обрамление проемов 17. Перекрытия монолитные. Схемы выпусков и поперечного армирования 18. Перекрытия монолитные. Фрагменты поперечного армирования Перекрытия монолитные. Схемы армирования балок	
МДК 02.03 Проектирование и моделирование инженерных сетей и коммуникаций		**168**
Раздел 1. Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования		**34**
Тема 1.1 Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к порядку оформления рабочей документации для проектирования инженерных сетей и оборудования с использованием технологии информационного моделирования	**Содержание**	**10**
	1. Принципы взаимодействия специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения общего проекта. 2. Принципы формирования структуры информации с указанием критериев отбора, группировки, отправителей и получателей доставляемой информации, путей информационных потоков, функционального назначения информации, узлов и ролей, с указанием входящей и исходящей информации. 3. Основные методы получения информации из архитектурной информационной модели 4. На основе данных архитектурной информационной модели принципы формирования информационной модели одной из инженерных систем, с возможностью распределения видов инженерных систем по группам обучающихся. 5. Методы передачи данных информационной модели в расчет 7. Методы расчета параметров инженерной системы 8. Методы внесения рассчитанных значений в параметры элементов информационной модели инженерной системы 9. Принципы проверки информационной модели инженерной системы на коллизии. Формирование отчета 10. Методы внесения изменений в информационную модель инженерной системы. 11. Методика формирования чертежей инженерной системы 12. Принципы проверки выполнения требований заказчика к информационной модели инженерной системы 13. Принципы внесения изменений в расположение конструктивных элементов архитектурной информационной модели здания 14. Методы оценки влияния изменений на информационную модель инженерной системы. 15. Принципы подготовки дисциплинарных информационных моделей к подсчету объемов работ	10
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ** 4. Формирование структуры информации с указанием критериев отбора, группировки, отправителей и получателей доставляемой информации, путей информационных потоков, функционального назначения информации, узлов и ролей, с указанием входящей и исходящей информации. 5. Анализ полученной информации из архитектурной информационной модели 6. На основе данных архитектурной информационной модели формирование информационной модели	20

	одной из инженерных систем, с возможностью распределения видов инженерных систем по группам обучающихся. 7. Передача данных информационной модели в расчет (например, экспорт в программу Excel) 8. Расчет параметров инженерной системы 9. Занесение рассчитанных значений в параметры элементов информационной модели инженерной системы 10. Проверка информационной модели инженерной системы на коллизии. Отчет. 11. Занесение изменений в информационную модель инженерной системы. 12. Выгрузка чертежей инженерной системы 13. Проверка выполнения требований заказчика к информационной модели инженерной системы 14. Внесение изменений в расположение конструктивных элементов архитектурной информационной модели здания 15. Оценка влияния изменений на информационную модель инженерной системы. 16. Подготовка дисциплинарных информационных моделей к подсчету объемов работ 17. Формирование спецификации элементов и оборудования относительно заявленных инженерных систем	
Раздел 2. Разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования		**20**
Тема 2.1 Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к порядку оформления рабочей документации для проектирования несложных узлов и деталей конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования	**Содержание**	**10**
	1. Задачи междисциплинарной координации информационной модели здания. 2. Методы сборки сводной информационной модели и требования, предъявляемые к сборке. 3. Анализ особенности программных средств информационного моделирования для сборки, просмотра и анализа сводной информационной модели. 4. Методы сбора архитектурной информационной модели и информационной модели инженерной сети (инженерных сетей) в сводную информационную модель. 5. Проведение проверки на коллизии. Формирование и оценка отчета. 6. Проведение визуального анализа информационной модели. 7. Распределение заданий на корректировку дисциплинарных информационных моделей. 8. Возможности и функционал облачных серверов для междисциплинарной координации информационной модели. 9. Обсудить достоинства и недостатки облачных решений для информационного моделирования	10
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ** 5. Состав альбома по апартаменту / квартире / МОП 6. Границы проектирования 7. План стен и перегородок 8. План полов	**10**

	9. План потолков и осветительных приборов 10. Развёртки стен 11. План с расстановкой мебели 12. План розеток 13. Спецификации и Ведомости материалов 14. Узлы и детали 15. Примечания	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении профессионального модуля **4.** Изучение материала дисциплины с помощью учебных изданий и электронных ресурсов на тему разработки дисциплинарных информационных моделей строительного объекта. **5.** Изучение материала дисциплины с помощью учебных изданий и электронных ресурсов на тему «бизнес-процессы проектной стадии жизненного цикла строительного объекта». **6.** Изучение нормативно-технических и нормативно-правовых документов: **7.** Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»; **8.** ГОСТ Р 57295-2016 Системы дизайн-менеджмента. Руководство по дизайн-менеджменту в строительстве **9.** ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации **10.** СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла **11.** ГОСТ Р 57563-2017 (ISO_TS 12911 2012). Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений **12.** СП 328.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели **13.** СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах. 3. Анализ справочных пособий к программным продуктам по разделу дисциплины. **14.** Четверик Н.П., Чижов С.В., Вязовиченко О.В., Максименко А.В., Постовалова А.А., Сахарова И.Д., Ханухов Х.М. Методические рекомендации по оценке эффективности инноваций на этапе проекта. Национальное объединение проектировщиков,2018	**62**
Учебная практика по разделу **Виды работ** **4.** Создание шаблона архитектурных решений (АР) **5.** Состав документации АР **6.** Создание листа «Общие данные» **7.** Создание листа «Разбивочный план осей» **8.** Кладочные планы **9.** Маркировочные планы **10.** План покрытия автостоянки **11.** План кровли и кровельных надстроек	**72**

12. Разрезы **13.** Фасады **14.** Фрагменты планов. Фрагменты фасадов. **15.** Фрагменты лестничных клеток. Схемы ограждений **16.** Схемы наружных ограждений и оборудования **17.** Сводная спецификация дверных заполнений. Схемы заполнений дверных проемов **18.** Сводная спецификация элементов заполнения оконных и балконных проемов. **19.** Сводная спецификация перемычек. Схемы перемычек **20.** Сводная спецификация фасадных светопрозрачных конструкций. (Схемы витражей) **21.** Спецификация стен и перегородок **22.** Экспликация полов, покрытий и потолков **23.** Ведомость типов отделки по помещениям **24.** Схемы устройства вентиляционных шахт **25.** План отверстий (при необходимости, определяется DM/PM/CL) **26.** Состав проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения в части конструктивного раздела **27.** Работы по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации. **28.** Разработка модели основных несущих конструкций здания **29.** Разработка расчетной модели конструкций здания **30.** Разработка сводной модели в реальных координатах **31.** Разработка модели конструкций здания (при необходимости трехмерного 3D) армирования по разделу «Конструкции железобетонные» (КЖ) и сложных 3D узлов на основе атрибутивных характеристик и плоских (2D элементов) **32.** Формирование структуры информации с указанием критериев отбора, группировки, отправителей и получателей доставляемой информации, путей информационных потоков, функционального назначения информации, узлов и ролей, с указанием входящей и исходящей информации. **33.** Анализ полученной информации из архитектурной информационной модели **34.** На основе данных архитектурной информационной модели формирование информационной модели одной из инженерных систем, с возможностью распределения видов инженерных систем по группам обучающихся. **35.** Передача данных информационной модели в расчет **36.** Расчет параметров инженерной системы **37.** Занесение рассчитанных значений в параметры элементов информационной модели инженерной системы	
Производственная практика **Виды работ** **11.** Структура отдела информационного моделирования. Основные должностные обязанности сотрудников отдела информационного моделирования. **12.** Анализ действующих на предприятии стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования зданий. Структура стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования зданий.	**216**

13. Анализ новых версий программного обеспечения для работы с информационными моделями зданий **14.** Проведение расчетов средствами программы информационного моделирования **15.** Подсчет объемов работ из данных, полученных на основании автоматической выгрузки из сводной информационной модели **16.** Формирование проектной документации до проверки дисциплинарной информационной модели на коллизии	
Курсовой проект **Тематика курсовых проектов** 11. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели малоэтажного жилого здания. 12. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели многоквартирного жилого дома. 13. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели административного здания. 14. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели общественного здания. 15. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели промышленного здания.	**84**
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту **6.** Классификация версий программного обеспечения для работы с информационными моделями зданий **7.** Создание шаблона и библиотеки компонентов цифровой информационной модели раздела гражданского здания. **8.** Определение оптимального состава дисциплинарных разделов цифровой модели **9.** Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта **10.** Анализ работ по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации. **11.** Разработка инженерной цифровой модели местности **12.** Разработка модели планировочной организации территории участка строительства (генеральный план, вертикальная планировка, благоустройство) **13.** Разработка модели архитектурного облика и планировочных решений **14.** Разработка сводной модели в реальных координатах **15.** Формирование укрупненной ведомости объемов работ из BIM-модели **16.** Разработка архитектурной модели **17.** Формирование ведомости объемов работ из BIM-модели **18.** Создание координационного файла для совместной работы и коллективной работы над объектом **19.** Формирование основных частей дизайн-проектов **20.** Рендеринг **21.** Формирование ведомости отделки, оборудования, мебели **22.** Формирование видеороликов объекта **23.** Разработка модели основных несущих конструкций здания **24.** Разработка модели основных магистралей внутренних инженерных систем здания и основного инженерного оборудования **25.** Разработка модели по разделу «Технологические решения» для промышленных зданий **26.** Разработка расчетной модели конструкций здания **27.** Разработка сводной модели в реальных координатах **28.** Разработка модели конструкций здания (при необходимости трехмерного 3D) армирования по разделу «Конструкции железобетонные» (КЖ) и сложных 3D узлов на основе атрибутивных характеристик и плоских (2D элементов)	

29. Разработка модели внутренних инженерных систем (без моделирования кабельной продукции малого сечения) **30.** Анализ требований технического задания **31.** Анализ требований заказчика к информационной модели строительного объекта. **32.** Определение состав дисциплинарных моделей в соответствии с техническим заданием **33.** Провести декомпозицию информационной модели на дисциплинарные информационные модели. **34.** Определить состав компонентов проектируемой дисциплинарной информационной модели, их информационное наполнение и пути передачи информации. **35.** Определить программные средства информационного моделирования и проанализировать их возможности для моделирования, обмена данными и выпуска проектной документации. **36.** Проанализировать библиотеку компонентов информационной модели, определить уровень проработки элементов дисциплинарной информационной модели. **37.** Анализ шаблонов проекта информационного моделирования и компоненты дисциплинарной информационной модели **38.** Определить состав и роли участников проектирования, установить уровни доступа к информации. **39.** Проанализировать и выбрать доступные технологии коллективной работы над информационной моделью. **40.** Утвердить структуру здания и общую систему координат для моделирования частей дисциплинарных моделей. **41.** Анализ доступных технологии координации коллективной работы по информационному моделированию. **42.** На основании исходных данных для проектирования и требований к информационному моделированию создать архитектурную, конструктивную информационные модели здания. **43.** Проверить архитектурную, конструктивные информационные модели на внутренние коллизии. **44.** Сформировать отчет о проверке. **45.** Проверить выполнение требований технического задания в компонентах архитектурной, конструктивной информационных моделях. **46.** Внесение изменений в архитектурную, конструктивную информационные модели. **47.** Сформировать архитектурные, конструктивные чертежи здания. **48.** Сохранить архитектурную, конструктивную информационные модели в проприетарном формате. **49.** Провести настройку экспорта данных и сохранить архитектурную, конструктивную информационные модели в открытом формате IFC. **50.** Проанализировать исходные цифровые данные геодезических изысканий. **51.** Сформировать цифровую информационную модель местности (ЦИММ). **52.** Сохранить цифровую информационную модель местности в проприетарном формате. **53.** Провести настройку экспорта данных и сохранить цифровую информационную модель местности в открытом формате IFC. **54.** Выбрать удобные форматы и провести объединение архитектурной, конструктивной информационных моделей здания и цифровой информационной модели местности в единую модель доступным методом. **55.** На основе данных архитектурной, конструктивной информационных моделей сформировать информационную модель одной из инженерных систем **56.** Передать данные информационной модели в расчет (например, экспорт в программу Excel). Провести расчет параметров инженерной системы. Занести рассчитанные значения в параметры элементов информационной модели инженерной системы. **57.** Проверить информационную модель инженерной системы на коллизии. Сформировать отчет. **58.** Внесение изменений в информационную модель инженерной системы.	

59. Сформировать чертежи инженерной системы. **60.** Проверить выполнение требований заказчика к информационной модели инженерной системы. **61.** Внести изменения в расположение конструктивных элементов архитектурной, конструктивной информационных моделей здания. **62.** Оценить влияние изменений на информационную модель инженерной системы. Обсудить результат. **63.** Решение задач междисциплинарной координации информационной модели здания. **64.** Сборка сводной информационной модели и требования. **65.** Собрать архитектурную, конструктивную информационные модели и информационную модель инженерной сети (инженерных сетей) в сводную информационную модель. **66.** Провести проверку на коллизии. Сформировать отчет. **67.** Провести визуальный анализ информационной модели, с распределением задания на корректировку дисциплинарных информационных моделей **68.** Использовать доступный облачный сервер для междисциплинарной координации информационной модели. **69.** Экспорт и сохранение цифровой информационной модели здания в открытом и проприетарном форматах.	
Экзамен по модулю	**6**
Всего	**648**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *«Прикладных компьютерных программ в профессиональной деятельности»,* оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Мастерская *«Технологии информационного моделирования BIM»,* оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.4 примерной рабочей программы по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

35. Асаул, А. Н. Формирование и оценка эффективности организационной структуры управления в компаниях инвестиционно-строительной сферы / А. Н. Асаул, Н. А. Асаул, А. В. Симонов; под ред. засл. строителя РФ, д-ра экон. наук, проф. А.Н. Асаула. – СПб. : ГАСУ, 2019. – 258 с.
36. Бачурина, С. С., Голосова Т. С. Сквозное BIM-проектирование – основа возврата инвестиций // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании: материалы 5-й междун. науч.-практ. конференции, 10 апр. 2019 / Под ред. В. И. Ресина. – М. : ИПО «Гриф и К», 2018. – С. 13–18.
37. Гинзбург, А. В., Шилова Л. А., Шилов Л. А. Современные стандарты информационного моделирования в строительстве // Научное обозрение. 2019. – № 9. – С. 16-20.
38. Голосова Т. С. Проблемы импортозамещения в BIM / Голосова Т. С. // ЭТАП : экономическая теория, анализ, практика, 2017. – № 2. – С. 127–133.
39. Голосова, Т. С. Модель выбора стратегии перехода к BIM-технологиям / Голосова Т. С. // Градостроительство, 2019. - № 5 (45). – С. 25–27.
40. Грахов, В. П., Мохначев С. А., Иштряков А. Х. Развитие систем BIM проектирования как элемент конкурентоспособности // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 1-1. – 500 с.
41. Добрынин, А. П. и др. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. – 4. – №. 1. –С. 4–11.

42. Добрынин, А. П. и др. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. –Т. 4. – №. 1. – С. 4-11.
43. Мурашова, О. В., Яськова Н. Ю. Актуальные аспекты и проблемы внедрения концепции информационного моделирования инвестиционно-строительной деятельности // Научное обозрение. – 2019. – № 4. – С. 160-164.
44. Румянцева, Е. В., Манухина Л. А. BIM-технологии: подход к проектированию строительного объекта как единого целого // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения, 2019. – № 5 (18). - С.33–36.
45. Силка, Д. Н., Уразова К. В. Особенности организационно-экономического механизма строительства в современных условиях // Вестник МГСУ. – 2019. – № 8. – С. 171-185.
46. Талапов, В. В. О некоторых принципах, лежащих в основе BIM // Известия высших учебных заведений. Строительство - Новосибирск, 2019. – № 4 (688). – С. 108-114.
47. Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 392 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 26.01.1996 N 14-ФЗ (ред. От 29.06.2015) [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
2. Федеральный закон от 25 февраля 1999 года № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
3. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» № 162-ФЗ от 29.06.2015, [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
4. Приказ Росстандарта от 06.03.2018 № 410, [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
5. ГОСТ Р 10.0.02-2019/ИСО 16739-1:2018 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
6. ГОСТ Р 10.0.03-2019/ИСО 29481-1:2016 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
7. ГОСТ Р 10.0.04-2019/ИСО 29481-1:2012 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

8. ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

9. ГОСТ Р 10.0.06-2019/ ИСО 12006-3:2007 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

10. ПНСТ 10.0.00-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Основные положения». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

11. ПНСТ 10.0.01-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Термины и определения». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

12. ГОСТ Р 57563-2017 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

13. ГОСТ Р 57310-2016 Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

14. ГОСТ Р 55.9.02-2014 Управление активами. Национальная система стандартов. Системы менеджмента. Требования. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

15. ГОСТ Р 57311-2016 Управление проектом в строительстве. Деятельность управляющего проектом. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

16. СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла

17. ГОСТР 21.101 — 2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

18. ЦГЭ.ЦИМ-2.0 Требования к цифровым информационным моделям объектов капитального строительства, представляемым для проведения экспертизы. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

19. Федеральный закон от 29.06.2015 N 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации" [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

20. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 28.11.2015) «О техническом регулировании» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

21. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

22. Постановление Правительства РФ от 15.10.2016 N 1050 "Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации" [Электронныйресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

23. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29 декабря 2014 года № 926/пр «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (с изм. на 4 марта 2015 г.)» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022)

24. ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по проектному менеджменту» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

25. ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

26. Отчет «Оценка применения BIM-технологий в строительстве Результаты исследования эффективности применения BIM-технологий в инвестиционно-строительных проектах российских компаний» [Электронный ресурс] // Официальный сайт НОПРИЗ. Режим доступа nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchot.pdf (дата обращения 15.11.2022).

27. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/16405 (дата обращения 15.11.2022).

28. СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/ 15631/ (дата обращения 15.11.2022).

29. СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/16403 (дата обращения 15.11.2022).

30. СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/16400 (дата обращения 15.11.2022).

31. Стратегия инновационного развития России до 2030 г. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минэкономразвития РФ. Режим доступа http://www. economy.gov.ru (дата обращения 15.11.2022).
32. Статистический сборник Росстата. – 2021. – С.1-542.
33. Технологическое развитие отраслей экономики. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа http://www.gks.ru/
34. Управление инвестиционно-строительными проектами на основе Primavera: учеб. пособие / С. В. Бовтеев и др.; под ред. С. В. Бовтеева и А. В. Цветкова. – М. ; СПб. : СПбГАСУ; М. : ЗАО «ПМСОФТ», 2018. – 464 с.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru
2. Портал isicad [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru// (дата обращения: 10.04.2016) http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=18353.
3. Сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru//
4. Сайт Национального объединения изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// nopriz.ru//
5. Сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс] –Режим доступа: http://www.gks.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения тестирования, письменного и устного опроса, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, а также выполнения и защиты исследовательского проекта.

Код ОК ПК	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 1-ОК 9 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Выполнение проектных работ по формированию дисциплинарных информационных моделей зданий в соответствии с международными, национальными и отраслевыми стандартами, с возможностью удаленного редактирования при режиме совместной работы	**Текущий контроль:** опрос (устный, письменный) наблюдение и экспертное наблюдение выполне*ния* практических работ, оценка результатов работы на практических занятиях контроль и оценка результатов выполнения самостоятельной работы **Рубежный контроль:** Оценка результатов тестирования, защита курсового проекта, контрольной работы **Промежуточная аттестация:** Экзамен по модулю

П Р А В И Т Е Л Ь С Т В О С В Е Р Д Л О В С К О Й О Б Л А С Т И

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ «УРАЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»
(ГАПОУ СО «УКСАП»)

Приложение
к программе ОПОП СПО специальности
08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ 03. ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ ВИДОВ РАБОТ ПО РАЗРАБОТКЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЮ, ХРАНЕНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЙ»

Екатеринбург, 2025

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **Информационное моделирование в строительстве.**

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «УКСАП»

Разработчики: Бикташева М.Н., преподаватель

Рассмотрено на заседании методического объединения
Протокол № 9 от «30» мая 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	25

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 03. ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ ВИДОВ РАБОТ ПО РАЗРАБОТКЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЮ, ХРАНЕНИЮ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЙ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности Информационное моделирование в строительстве, в части освоения профессиональной деятельности ВД 3: Организация и выполнение видов работ по разработке, использованию, хранению структурных элементов информационной модели зданий и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Организация и выполнение видов работ по разработке, использованию, хранению структурных элементов информационной модели зданий
ПК 3.1.	Формировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной, конструктивной частей, инженерных систем и оборудования проекта
ПК 3.2.	Обрабатывать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной, конструктивной частей, инженерных систем и оборудования проекта
ПК 3.3.	Актуализировать данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной, конструктивной частей, инженерных систем и оборудования проекта
ПК 3.4.	Формировать техническую документацию информационной модели здания
ПК 3.5.	Формировать визуальную и презентационную части проекта информационной модели здания

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта, формирования структурных элементов информационной модели нового или существующего здания на этапе разработки архитектурной части проекта, извлечения и анализа данных информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта, выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов на этапе разработки архитектурной части проекта, принятия решений на основе анализа данных информационной модели здания на этапе разработки архитектурной части проекта, решения профильных задач на этапе жизненного цикла зданий (изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей на этапе разработки архитектурной части проекта, актуализации данных структурных элементов информационной модели здания на этапе разработки архитектурной части проекта, согласования результатов информационного моделирования с другими участниками коллективной работы над проектом информационного моделирования здания на этапе разработки архитектурной части проекта, сохранения и передача данных информационной модели здания в требуемом формате на этапе разработки архитектурной части проекта, выполнения плана реализации проекта информационного моделирования здания на этапе разработки архитектурной части проекта, составления заявки на разработку компонентов структурных элементов информационной модели здания на этапе разработки архитектурной части проекта, анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта, формирования структурных элементов информационной модели нового или существующего здания на этапе разработки конструктивной

	части проекта, извлечения и анализа данных информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта, выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов на этапе разработки конструктивной части проекта, принятия решений на основе анализа данных информационной модели здания на этапе разработки конструктивной части проекта, решения профильных задач на этапе жизненного цикла зданий (изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей на этапе разработки конструктивной части проекта, актуализации данных структурных элементов информационной модели здания на этапе разработки конструктивной части проекта, согласования результатов информационного моделирования с другими участниками коллективной работы над проектом информационного моделирования здания разработки конструктивной части проекта, сохранения и передача данных информационной модели здания в требуемом формате на этапе разработки конструктивной части проекта, выполнения плана реализации проекта информационного моделирования здания на этапе разработки конструктивной части проекта, составления заявки на разработку компонентов структурных элементов информационной модели здания на этапе разработки конструктивной части проекта, анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, формирования структурных элементов информационной модели нового или существующего здания на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, извлечения и анализа данных информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, выполнения инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, принятия решений на основе анализа данных информационной модели здания на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, решения профильных задач на этапе жизненного цикла зданий (изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей разработки инженерных систем и оборудования проекта, актуализации данных структурных элементов информационной модели здания на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, согласования результатов информационного моделирования с другими участниками коллективной работы над проектом информационного моделирования здания на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, сохранения и передачи данных информационной модели здания в требуемом формате на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, выполнения плана реализации проекта информационного моделирования здания на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, составления заявки на разработку компонентов структурных элементов информационной модели здания на

	этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, формирование и компоновка технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели зданий, сохранение и передача технической документации в требуемом электронном формате, печать технической документации, составление заявок на автоматизацию рутинных операций оформления технической документации, составление заявок на актуализацию шаблонов программы информационного моделирования зданий для оформления технической документации, формирование видов представления данных информационной модели здания, оформление видов представления данных информационной модели в соответствии со стандартом применения технологий информационного моделирования зданий в организации
Уметь	Решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе разработки архитектурной части проекта, использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе разработки архитектурной части проекта, использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, формировать информационную модель здания на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов на этапе разработки архитектурной части проекта, просматривать и извлекать данные информационных моделей зданий, созданных другими специалистами на этапе разработки архитектурной части проекта, выбирать необходимые компоненты для разработки информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, использовать необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта, согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией на этапе разработки архитектурной части проекта, оценивать эффективность программного обеспечения для решения профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта, формировать требования к техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного моделирования зданий и решения профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта, решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе разработки конструктивной части проекта, использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе разработки конструктивной части проекта, использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, формировать информационную модель здания на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов на этапе разработки конструктивной части проекта, просматривать и извлекать данные информационных моделей зданий, созданных другими специалистами на этапе разработки конструктивной части проекта, выбирать необходимые

	компоненты для разработки информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, использовать необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта, согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией на этапе разработки конструктивной части проекта, оценивать эффективность программного обеспечения для решения профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта, формировать требования к техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного моделирования зданий и решения профильных задач на этапе разработки конструктивной части проект, решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, формировать информационную модель здания на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, просматривать и извлекать данные информационных моделей зданий, созданных другими специалистами на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, выбирать необходимые компоненты для разработки информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, использовать необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, оценивать эффективность программного обеспечения для решения профильных задач на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, формировать требования к техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного моделирования зданий и решения профильных задач на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, отображать данные информационной модели зданий в графическом и табличном виде, использовать систему электронного документооборота организации, формировать требования к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации информационной модели здания,

	формировать требования к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации с применением технологий трехмерного и информационного моделирования
Знать	Задачи в соответствии с профилем работы на этапе разработки архитектурной части проекта, цели, задачи и принципы информационного моделирования зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, стандарты и своды правил разработки информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, уровни проработки элементов информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, классификаторы компонентов информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, форматы хранения и передачи данных информационной модели зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, назначение среды общих данных на этапе разработки архитектурной части проекта, методы коллективной работы над единой информационной моделью зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, назначение междисциплинарной координации информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта, функции профильного программного обеспечения на этапе разработки архитектурной части проекта, задачи в соответствии с профилем работы на этапе разработки конструктивной части проекта, цели, задачи и принципы информационного моделирования зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, стандарты и своды правил разработки информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, уровни проработки элементов информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, классификаторы компонентов информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, форматы хранения и передачи данных информационной модели зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, назначение среды общих данных на этапе разработки конструктивной части проекта, методы коллективной работы над единой информационной моделью зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, назначение междисциплинарной координации информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта, функции профильного программного обеспечения на этапе разработки конструктивной части проекта, задачи в соответствии с профилем работы на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, цели, задачи и принципы информационного моделирования зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, стандарты и своды правил разработки информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта , назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования зданий на этапе разработки

	инженерных систем и оборудования проекта, уровни проработки элементов информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, классификаторы компонентов информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, форматы хранения и передачи данных информационной модели зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, назначение среды общих данных на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, методы коллективной работы над единой информационной моделью зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, назначение междисциплинарной координации информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, функции профильного программного обеспечения на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта, основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла зданий, назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования зданий, форматы хранения и передачи данных информационной модели зданий, назначение среды общих данных, методы коллективной работы над единой информационной моделью здания, система электронного документооборота организации, средства программ информационного моделирования зданий для выпуска комплекта технической документации

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего –462 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося –118 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 60 часа;

самостоятельной работы обучающегося –58часа;

учебной практики –72 часа,

производственной практики – 216 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.					
			Обучение по МДК				Практики	
			Всего	В том числе				
				Лабораторных и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Учебная	Производственная
1	*2*	*3*	*5*	*6*	*7*	*8*	*10*	*11*
ОК 1-ОК 9 ПК 3.1-3.5	**МДК 03.01.** Технология выполнения видов работ по разработке, использованию, хранению структурных элементов информационной модели зданий	**168**	118	58	-	44	-	-
ПК 3.1-3.5	Учебная практика	**72**	-				**72**	-
ПК 3.1-3.5	Производственная практика	**216**	-					*216*
	Промежуточная аттестация	**6**						
	Всего:	***462***	***118***	***58***	***0***	***44***	***72***	***216***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ03. Организация и выполнение видов работ по разработке, использованию, хранению структурных элементов информационной модели зданий

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем, акад. ч.
1	2	3
ПМ03. Организация и выполнение видов работ по разработке, использованию, хранению структурных элементов информационной модели зданий		**462**
МДК 03.01. Технология выполнения видов работ по разработке, использованию, хранению структурных элементов информационной модели зданий		**118**
Раздел 1. Разработка архитектурно-строительных чертежей с использованием технологии информационного моделирования		**118**
Тема 1.1. Технологические решения по передаче информационных моделей заказчику для использования на этапе строительства	**Содержание**	**10**
	23. Порядок передачи проектной информационной модели 24. Принципы формирования сопроводительных документов. 25. Требования по передаче информационной модели. 26. Порядок контроля целостности проектной информационной модели. 27. Порядок внесения изменений и фиксации изменений в информационную модель по результатам проверки. 28. Алгоритм передачи информационной модели на этап строительства.	10
Тема 1.2. Формирование, обработка, актуализация данные структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта	**Содержание**	**20**
	18. Задачи в соответствии с профилем работы на этапе разработки архитектурной части проекта 19. Цели, задачи и принципы информационного моделирования зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 20. Стандарты и своды правил разработки информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 21. Назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 22. Уровни проработки элементов информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 23. Классификаторы компонентов информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 24. Форматы хранения и передачи данных информационной модели зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 25. Назначение среды общих данных на этапе разработки архитектурной части проекта 26. Методы коллективной работы над единой информационной моделью зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 27. Назначение междисциплинарной координации информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 28. Функции профильного программного об**еспечения на этапе разработки архитектурной части проекта**	20
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ**	**22**
	5. Решение задач в соответствии с профилем работы на этапе разработки архитектурной части проекта	22

	6. Использование технологий информационного моделирования при решении задач на этапе разработки архитектурной части проекта 7. Использование цифрового вида исходной информации для создания информационной модели зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 8. Формирование информационной модели здания на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов на этапе разработки архитектурной части проекта 9. Извлечение данных информационных моделей зданий, созданных другими специалистами на этапе разработки архитектурной части проекта 10. Выбор необходимых компонентов для разработки информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 11. Заполнение атрибутивных данных элементов информационных моделей зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 12. Обоснование принятого решение при создании структурных элементов информационной модели зданий на этапе разработки архитектурной части проекта 13. Использование необходимых программных средств для информационного моделирования и решения профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта	
Тема 1.3. Формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта	**Содержание**	**20**
	30. Задачи в соответствии с профилем работы на этапе разработки конструктивной части проекта 31. Цели, задачи и принципы информационного моделирования зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 32. Стандарты и своды правил разработки информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 33. Назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 34. Уровни проработки элементов информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 35. Классификаторы компонентов информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 36. Форматы хранения и передачи данных информационной модели зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 37. Назначение среды общих данных на этапе разработки конструктивной части проекта 38. Методы коллективной работы над единой информационной моделью зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 39. Назначение междисциплинарной координации информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 40. Функции профильного программного обеспечения на этапе разработки конструктивной части проекта	20
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ** 13. Решение задач в соответствии с профилем работы на этапе разработки конструктивной части проекта 14. Использование технологии информационного моделирования при решении задач на этапе разработки конструктивной части проекта	22

	15. Использование цифрового вида исходной информации для создания информационной модели зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 16. Формирование информационной модели здания на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов на этапе разработки конструктивной части проекта 17. Извлечение данных информационных моделей зданий, созданных другими специалистами на этапе разработки конструктивной части проекта 18. Выбор необходимых компонентов для разработки информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 19. Заполнение атрибутивных данных элементов информационных моделей зданий на этапе разработки конструктивной части проекта 20. Обоснование принятого решения при создании структурных элементов информационной модели зданий на этапе разработки конструктивной части проекта	
Тема 1.4. Формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта	**Содержание**	**20**
	1. Задачи в соответствии с профилем работы на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 2. Цели, задачи и принципы информационного моделирования зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 3. Стандарты и своды правил разработки информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта Назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 4. Уровни проработки элементов информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 5. Классификаторы компонентов информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 6. Форматы хранения и передачи данных информационной модели зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 7. Назначение среды общих данных на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 8. Методы коллективной работы над единой информационной моделью зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 9. Назначение междисциплинарной координации информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 10. Функции профильного программного обеспечения на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта	20
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ**	**22**
	1. Решение задач в соответствии с профилем работы на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 2. Использование технологии информационного моделирования при решении задач на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 3. Использование цифрового вида исходной информации для создания информационной модели зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 4. Формирование информационной модели здания на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта	22

	5. Извлечение данных информационных моделей зданий, созданных другими специалистами на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 6. Выбор необходимых компонентов для разработки информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта 7. Заполнение атрибутивных данных элементов информационных моделей зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта Обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели зданий на этапе разработки инженерных систем и оборудования проекта	
Тема 1.5. Формирование технической документации, визуальной, презентационной части информационной модели здания	**Содержание**	**20**
	1. Основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла зданий 2. Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования зданий 3. Форматы хранения и передачи данных информационной модели зданий 4. Назначение среды общих данных 5. Методы коллективной работы над единой информационной моделью здания 6. Система электронного документооборота организации 7. Средства программ информационного моделирования зданий для выпуска комплекта технической документации	20
	Практико-ориентированное содержание **В том числе практических занятий и лабораторных работ** 1. Сбор, использование данных информационной модели зданий в графическом и табличном виде 2. Система электронного документооборота организации 3. Формирование требований к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации информационной модели здания 4. Формирование требований к техническому и программному обеспечению для выпуска технической документации с применением технологий трехмерного и информационного моделирования	22
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении профессионального модуля **15.** Изучение материала дисциплины с помощью учебных изданий и электронных ресурсов на тему организации и выполнения видов работ по разработке, использованию, хранению структурных элементов информационной модели зданий **16.** Изучение нормативно-технических и нормативно-правовых документов: **17.** Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»; **18.** ГОСТ Р 57295-2016 Системы дизайн-менеджмента. Руководство по дизайн-менеджменту в строительстве **19.** ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации **20.** СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла **21.** ГОСТ Р 57563-2017 (ISO_TS 12911 2012). Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений **22.** СП 328.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели **23.** СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах. 3. Анализ справочных пособий к программным продуктам по разделу дисциплины.		**44**
Учебная практика по разделу		**72**

Виды работ **1.** Анализ технического задания и исходных данных для формирования информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта **2.** Анализ технического задания и исходных данных для формирования информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта **3.** Анализ технического задания и исходных данных для формирования информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки инженерной части проекта **4.** Формирование структурных элементов информационной модели нового или существующего здания на этапе разработки архитектурной части проекта **5.** Формирование структурных элементов информационной модели нового или существующего здания на этапе разработки конструктивной части проекта **6.** Формирование структурных элементов информационной модели нового или существующего здания на этапе разработки инженерной части проекта **7.** Анализ данных информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта **8.** Анализ данных информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта **9.** Анализ данных информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки инженерной части проекта **10.** Выполнение инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов на этапе разработки архитектурной части проекта **11.** Выполнение инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов на этапе разработки конструктивной части проекта **12.** Выполнение инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов на этапе разработки инженерной части проекта	
Производственная практика **Виды работ** **17.** Структура отдела информационного моделирования. Основные должностные обязанности сотрудников отдела информационного моделирования. **18.** Анализ действующих на предприятии стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования зданий. Структура стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования зданий. **19.** Анализ новых версий программного обеспечения для работы с информационными моделями зданий **20.** Принятие решений на основе анализа данных информационной модели здания на этапе разработки архитектурной/конструктивной/инженерной части проекта **21.** Решение профильных задач на этапе жизненного цикла зданий (изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей на этапе разработки архитектурной/конструктивной/ инженерной части проекта **22.** Актуализации данных структурных элементов информационной модели здания на этапе разработки архитектурной части проекта **23.** Согласования результатов информационного моделирования с другими участниками коллективной работы над проектом информационного моделирования здания на этапе разработки архитектурной/конструктивной/ инженерной части проекта **24.** Сохранения и передача данных информационной модели здания в требуемом формате на этапе разработки архитектурной/конструктивной/ инженерной части проекта **25.** Выполнения плана реализации проекта информационного моделирования здания на этапе разработки архитектурной/конструктивной/ инженерной части проекта	**216**

26. Составления заявки на разработку компонентов структурных элементов информационной модели здания на этапе разработки архитектурной/конструктивной/ инженерной части проекта	
Экзамен по модулю	**6**
Всего	**462**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *«Прикладных компьютерных программ в профессиональной деятельности»,* оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Мастерская *«Технологии информационного моделирования BIM»,* оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.4 примерной рабочей программы по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

48. Асаул, А. Н. Формирование и оценка эффективности организационной структуры управления в компаниях инвестиционно-строительной сферы / А. Н. Асаул, Н. А. Асаул, А. В. Симонов; под ред. засл. строителя РФ, д-ра экон. наук, проф. А.Н. Асаула. – СПб. : ГАСУ, 2019. – 258 с.
49. Бачурина, С. С., Голосова Т. С. Сквозное BIM-проектирование – основа возврата инвестиций // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании: материалы 5-й междун. науч.-практ. конференции, 10 апр. 2019 / Под ред. В. И. Ресина. – М. : ИПО «Гриф и К», 2018. – С. 13–18.
50. Гинзбург, А. В., Шилова Л. А., Шилов Л. А. Современные стандарты информационного моделирования в строительстве // Научное обозрение. 2019. – № 9. – С. 16-20.
51. Голосова Т. С. Проблемы импортозамещения в BIM / Голосова Т. С. // ЭТАП : экономическая теория, анализ, практика, 2017. – № 2. – С. 127–133.
52. Голосова, Т. С. Модель выбора стратегии перехода к BIM-технологиям / Голосова Т. С. // Градостроительство, 2019. - № 5 (45). – С. 25–27.
53. Грахов, В. П., Мохначев С. А., Иштряков А. Х. Развитие систем BIM проектирования как элемент конкурентоспособности // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 1-1. – 500 с.
54. Добрынин, А. П. и др. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. – 4. – №. 1. –С. 4–11.

55. Добрынин, А. П. и др. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. –Т. 4. – №. 1. – С. 4-11.
56. Мурашова, О. В., Яськова Н. Ю. Актуальные аспекты и проблемы внедрения концепции информационного моделирования инвестиционно-строительной деятельности // Научное обозрение. – 2019. – № 4. – С. 160-164.
57. Румянцева, Е. В., Манухина Л. А. BIM-технологии: подход к проектированию строительного объекта как единого целого // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения, 2019. – № 5 (18). - С.33–36.
58. Силка, Д. Н., Уразова К. В. Особенности организационно-экономического механизма строительства в современных условиях // Вестник МГСУ. – 2019. – № 8. – С. 171-185.
59. Талапов, В. В. О некоторых принципах, лежащих в основе BIM // Известия высших учебных заведений. Строительство - Новосибирск, 2019. – № 4 (688). – С. 108-114.
60. Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 392 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 26.01.1996 N 14-ФЗ (ред. От 29.06.2015) [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
2. Федеральный закон от 25 февраля 1999 года № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
3. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» № 162-ФЗ от 29.06.2015, [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
4. Приказ Росстандарта от 06.03.2018 № 410, [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
5. ГОСТ Р 10.0.02-2019/ИСО 16739-1:2018 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
6. ГОСТ Р 10.0.03-2019/ИСО 29481-1:2016 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).
7. ГОСТ Р 10.0.04-2019/ИСО 29481-1:2012 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

8. ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

9. ГОСТ Р 10.0.06-2019/ ИСО 12006-3:2007 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

10. ПНСТ 10.0.00-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Основные положения». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

11. ПНСТ 10.0.01-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Термины и определения». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

12. ГОСТ Р 57563-2017 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

13. ГОСТ Р 57310-2016 Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

14. ГОСТ Р 55.9.02-2014 Управление активами. Национальная система стандартов. Системы менеджмента. Требования. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

15. ГОСТ Р 57311-2016 Управление проектом в строительстве. Деятельность управляющего проектом. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

16. СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла

17. ГОСТР 21.101 — 2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

18. ЦГЭ.ЦИМ-2.0 Требования к цифровым информационным моделям объектов капитального строительства, представляемым для проведения экспертизы. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс» (дата обращения: 15.11.2022).

19. Федеральный закон от 29.06.2015 N 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации" [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

20. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 28.11.2015) «О техническом регулировании» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

21. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

22. Постановление Правительства РФ от 15.10.2016 N 1050 "Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации" [Электронныйресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

23. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29 декабря 2014 года № 926/пр «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (с изм. на 4 марта 2015 г.)» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022)

24. ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по проектному менеджменту» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

25. ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.11.2022).

26. Отчет «Оценка применения BIM-технологий в строительстве Результаты исследования эффективности применения BIM-технологий в инвестиционно-строительных проектах российских компаний» [Электронный ресурс] // Официальный сайт НОПРИЗ. Режим доступа nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchot.pdf (дата обращения 15.11.2022).

27. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/16405 (дата обращения 15.11.2022).

28. СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/ 15631/ (дата обращения 15.11.2022).

29. СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/16403 (дата обращения 15.11.2022).

30. СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru/docs/16400 (дата обращения 15.11.2022).

31. Стратегия инновационного развития России до 2030 г. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минэкономразвития РФ. Режим доступа http://www. economy.gov.ru (дата обращения 15.11.2022).

32. Статистический сборник Росстата. – 2021. – С.1-542.

33. Технологическое развитие отраслей экономики. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа http://www.gks.ru/

34. Управление инвестиционно-строительными проектами на основе Primavera: учеб. пособие / С. В. Бовтеев и др.; под ред. С. В. Бовтеева и А. В. Цветкова. – М. ; СПб. : СПбГАСУ; М. : ЗАО «ПМСОФТ», 2018. – 464 с.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Официальный сайт Минстроя России. Режим доступа http://www.minstroyrf.ru

2. Портал isicad [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru// (дата обращения: 10.04.2016) http://isicad.ru/

3. Сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru//

4. Сайт Национального объединения изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// nopriz.ru//

5. Сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс] -Режим доступа: http://www.gks.ru/

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения тестирования, письменного и устного опроса, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, а также выполнения и защиты исследовательского проекта.

Код ОК ПК	**Критерии оценки**	**Методы оценки**
ОК 1-ОК 9 ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5	Выполнение проектных работ по разработке, использованию, хранению структурных элементов информационной модели зданий	**Текущий контроль:** опрос (устный, письменный) наблюдение и экспертное наблюдение выполне*ния* практических работ, оценка результатов работы на практических занятиях контроль и оценка результатов выполнения самостоятельной работы **Рубежный контроль:** Оценка результатов тестирования, защита курсового проекта, контрольной работы **Промежуточная аттестация:** Экзамен по модулю