

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Специальность: 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

Форма обучения: очная

Программа профессионального модуля «ПМ.02 Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Организация-разработчик: Кумертауский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Разработчики:

Г.Г. Черноглазова, преподаватель  
Е.В. Аверьянова, доцент кафедры Городское строительство и  
хозяйство  
И.А. Шарипова, старший преподаватель кафедры Городское  
строительство и хозяйство  
О.Н. Рахимова, доцент кафедры Городское строительство и  
хозяйство  
О.С. Дорофеева, доцент кафедры Городское строительство и  
хозяйство

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК  
«Общепрофессиональных дисциплин»  
Протокол № 1 от « 05 » 02 2016 г.

Председатель ПЦК

Г.Г. Черноглазова

СОГЛАСОВАНО с представителями работодателей:



С.Р. Гирш, главный архитектор ГО г. Кумертау

М.П. , подпись

В.Г. Кальянов, системный администратор  
ООО «ОЙЛТИМ Информ»

М.П. , подпись

# **СОДЕРЖАНИЕ**

	с.:	
1	Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля	4
1.1	Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля	4
1.2	Количество часов на освоение программы профессионального модуля	6
2.	Структура и содержание профессионального модуля	7
2.1	Структура профессионального модуля	7
2.2	Тематический план и содержание профессионального модуля	8
3.	Условия реализации программы профессионального модуля	16
3.1	Требования к материально-техническому обеспечению	16
3.2	Информационное обеспечение реализации программы	17
4.	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	20

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

### **1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности *Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами* и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

#### **1.1.1 Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
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**

<b>Код</b>	<b>Наименование профессиональных компетенций</b>
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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

<b>Владеть навыками</b>	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
<b>Уметь</b>	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
<b>Знать</b>	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 на освоение программы профессионального модуля**

Всего часов	<b>478 ч.</b>
в том числе в форме практической подготовки	342 ч.
из них	
на освоение МДК 02.01	<b>115 ч.</b>
на освоение МДК 02.02	<b>115 ч.</b>
на освоение МДК 02.03	<b>92 ч.</b>
в том числе, самостоятельная работа	10 ч.
на практику, в том числе	<b>144 ч.</b>
учебную	72 ч.
производственную	72 ч.
экзамен по модулю	<b>12 ч.</b>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, часов	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак.час							
				Всего	Обучение по МДК				Практика		
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4  ОК 01 - ОК 09	МДК 02.01 Проектирование и моделирование архитектурных решений	115	64	111	64	-	4	-	-	-	
	МДК 02.02 Проектирование и моделирование конструктивных решений	115	68	111	68	-	4	-	-	-	
	МДК 02.03 Проектирование и моделирование инженерных сетей и коммуникаций	92	66	90	36	30	2	-	-	-	
	Учебная практика	72	72						72	-	
	Производственная практика (по профилю специальности)	72	72							72	
<b>Экзамен по модулю</b>		<b>12</b>		-				<b>12</b>			
<b>Всего:</b>		<b>478</b>	342	<b>312</b>	<b>168</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов / в том числе в форме практической подготовки
1	2	3
<b>ПМ2. Проектирование и моделирование строительных конструкций, с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами</b>		<b>478/342</b>
<b>МДК 02.01 Проектирование и моделирование архитектурных решений</b>		<b>115/64</b>
	<i>4 семестр</i>	
<b>Раздел 1. Разработка архитектурно-строительных чертежей с использованием технологии информационного моделирования</b>		<b>115/64</b>
<b>Тема 1.1 Автоматизированная система управления технологическими процессами</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Основные понятия и определения АСУТП. Классификация АСУТП. Назначение, цели и функции АСУТП. Иерархия управления.</p> <p>Структуры автоматизированного управления производством. Виды обеспечения АСУТП. Принципы построения АСУ ТП.</p> <p>Структура локальной системы авторегулирования (ЛСАР), ее место в АСУ ТП. ЛСАР, работающие по отклонению и по программе.</p> <p>Понятие о современной теории автоматического управления (СТАУ) и функциональная структура современной АСУ ТП. Функциональная структура современной АСУ ТП (схема У. Рея)</p> <p>Математические модели и их основные разновидности применительно к процессам управления. Постановка задачи оценивания состояния технологического процесса.</p> <p>Идентификация как метод построения и коррекции математических моделей. Постановка задачи оптимизации и задача оптимального управления. Постановка задачи оптимизации в подсистеме оптимального управления</p> <p>Системы диагностики и роль математического моделирования. Автоматизированное рабочее место (АРМ) пользователя.</p>	<b>14/0</b>
<b>Тема 1.2 Правила работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Автоматизированные информационные системы в проектировании строительного производства</p> <p>Область применения и возможности. Основные термины и понятия. Краткая характеристика автоматизированных информационных систем проектирования строительного производства, представленных на российском рынке.</p> <p>Теоретико-методологические и методические основы проектирования строительного производства. Системотехника строительства: базовые принципы проектирования, организации и управления строительным производством.</p> <p>Методы и модели, применяемые в рамках проектирования строительного производства. Математические методы и модели. Поточные методы и модели. Статистические модели. Экспертные системы (модели). Логико-смысловые методы и модели. Балансовые методы и модели. Имитационное моделирование.</p> <p>Состав проектной организационно-технологической документации в проекте строительства. Комплекс задач организационно-технологического проектирования. Классификация и структуризация строительного</p>	<b>22/10</b>

	производства в рамках организационно-технологического проектирования.	
	Методика автоматизированного проектирования строительного производства на вариантной и вероятностной основах. Методика автоматизированного формирования организационно-технологических решений производства строительных работ на вариантной основе.	2
	Методика вариантного формирования организационно-технологических решений осуществления строительных работ. Методика оценки организационно-технологической надежности и проектирования строительного производства с заданным уровнем надежности.	2
	<b>Практико-ориентированное содержание</b> <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>
	<b>Практическое занятие № 1 Анализ и классификация функциональных возможностей программных продуктов в области проектирования, организации и управления строительным производством</b> (Исходные данные для информационного моделирования зданий. Составление и анализ требований Заказчика на создание информационной модели проектируемого здания)	10
<b>Тема 1.3 Система стандартизации и технического регулирования в строительстве</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Нормативно-правовая база технического регулирования. Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований»	<b>10/0</b> 2
	ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия». ГОСТ 18105-2018 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности». ГОСТ Р 52044-2003 "Наружная реклама на автомобильных дорогах и территориях городских и сельских поселений. Общие технические требования к средствам наружной рекламы. Правила размещения". ГОСТ 57310-2016 «Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат».	2
	ГОСТ 57311-2016 «Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершенного строительства». ГОСТ 57563-2017 «Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений». ГОСТ 22263-2017 «Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией». ГОСТ 12006-2-2017 «Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 2. Основы классификации информации». ГОСТ 12006-3-2017 «Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией».	2
	ГОСТ 57309-2016 «Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов». СП 301.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами». СП 404.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве». Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования». СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».	2
	СП 331.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах».	2

	СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели». Перечень документов, обязательных к применению. Перечень документов, применяемых на добровольной основе.	
<b>Тема 1.4 Технология информационного моделирования архитектурного раздела проекта</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Определения из Градостроительного Кодекса: объект капитального строительства, информационная модель объекта капитального строительства. Состав проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения в части архитектурного раздела.  Анализ работ по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации. Принципы разработки инженерной цифровой модели местности. Принципы разработки модели планировочной организации территории участка строительства (генеральный план, вертикальная планировка, благоустройство).  Принципы разработки модели архитектурного облика и планировочных решений. Принципы разработки сводной модели в реальных координатах. Принципы формирования укрупненной ведомости объемов работ из ВИМ-модели. Принципы разработки архитектурной модели. Принципы формирования ведомости объемов работ из ВИМ-модели.  Принципы создания координационного файла. Принципы совместной работы и коллективной работы над объектом. Принципы формирования основных частей дизайн-проектов. Принципы рендеринга. Виды. Стили. Степени прорисовки. Принципы формирования ведомости отделки. Принципы формирования ведомости по оборудованию и мебели.  Основы создания профессиональных сцен для рендеринга экстерьера и интерьера. Свет. Формирование видеороликов объекта.	<b>11/0</b> 2 2 2 2 2 3
	<b>Всего:</b>	<b>57/10</b>
	<i>5 семестр</i>	
<b>Тема 1.4. Технология информационного моделирования архитектурного раздела проекта</b>	<b>Практико-ориентированное содержание</b> <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>  <b>Практическое занятие № 2 Разработка инженерной цифровой модели местности.</b> (Разработка модели планировочной организации территории участка строительства (генеральный план, вертикальная планировка, благоустройство))  <b>Практическое занятие № 3 Разработка модели архитектурного облика и планировочных решений</b> (Разработка сводной модели в реальных координатах. Создание координационного файла. Выгрузка укрупненной ведомости объемов работ из ВИМ-модели)  <b>Практическое занятие № 4 Разработка архитектурной модели</b> (Выгрузка ведомости объемов работ из ВИМ-модели)  <b>Практическое занятие № 5 Разработка основных частей дизайн-проектов</b> (Выгрузка ведомости отделки, мебели, оборудования)  <b>Практическое занятие № 6 Рендеринг (визуализация) проекта.</b> (Сохранение модели. экспорт данных, сохранение архитектурной информационную модель в открытом формате IFC)	<b>52/52</b>  <b>10</b> <b>10</b> <b>10</b> <b>10</b> <b>12</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой	<b>4</b>
	<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>	<b>2</b>
	<b>Всего</b>	<b>58/54</b>
	<b>Итого</b>	<b>115/64</b>

<b>МДК 02.02 Проектирование и моделирование конструктивных решений</b>		<b>115/68</b>
<i>4 семестр</i>		
<b>Раздел 1. Проектирование строительных конструкций с использованием технологии информационного моделирования</b>		
<b>Тема 1.1 Система условных обозначений в проектировании строительных конструкций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22/0</b>
Общие положения. Основы формирования листов «Стены монолитные. Опалубочный чертеж»		2
Основы формирования листов «Стены монолитные. Схема вертикального армирования стен. Спецификация»		2
Основы формирования листов «Схема горизонтального армирования стен»		2
Основы формирования листов «Схема армирования перемычек над дверными и оконными проемами»		2
Основы формирования листов «Схема расположения выпусков в плиту перекрытия/покрытия из стен»		2
Основы формирования листов «Колонны монолитные. Оформление»		2
Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Опалубочные чертежи», «Перекрытия монолитные. Схемы армирования»		4
Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Армирование перепадов и обрамление проемов», «Перекрытия монолитные. Схемы выпусков и поперечного армирования», «Перекрытия монолитные. Фрагменты поперечного армирования»		6
<b>Тема 1.2 Технология информационного моделирования строительных конструкций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>35/14</b>
Анализ состава проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения в части конструктивного раздела		4
Анализ работ по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации.		4
Принципы разработки модели основных несущих конструкций здания и расчетной модели конструкций здания		4
Принципы разработки сводной модели в реальных координатах		2
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)		7
<b>Практико-ориентированное содержание</b>		<b>14</b>
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Практическое занятие № 1 Изучение состава проектной документации на объекты капитального строительства (Объекты производственного и непроизводственного назначения в части конструктивного раздела)</b>		2
<b>Практическое занятие № 2 Изучение работ по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации</b>		2
<b>Практическое занятие № 3 Разработка модели основных несущих конструкций здания</b>		4
<b>Практическое занятие № 4 Разработка расчетной модели конструкций здания</b>		4
<b>Практическое занятие № 5 Разработка сводной модели в реальных координатах</b>		2
<i>5 семестр</i>		
<b>Тема 1.2 Технология информационного моделирования строительных конструкций</b>	<b>Практико-ориентированное содержание</b>	
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Практическое занятие № 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)</b>		2
<b>Практическое занятие № 7 Разработка модели опалубочного чертежа монолитных стен</b>		2

	<b>Практическое занятие № 8 Разработка модели схем вертикального и горизонтального армирования монолитных стен (Спецификация)</b>	6
	<b>Практическое занятие № 9 Разработка модели схем армирования перемычек над дверными и оконными проемами</b>	6
	<b>Практическое занятие № 10 Разработка модели схем расположения выпусков в плиту перекрытия/покрытия из стен</b>	6
	<b>Практическое занятие № 10 Разработка модели колонн монолитных</b>	6
	<b>Практическое занятие № 11 Разработка модели опалубочного чертежа и схем армирования монолитных перекрытий</b>	6
	<b>Практическое занятие № 12 Разработка модели опалубочного чертежа и схем армирования перепадов и обрамление проемов</b>	6
	<b>Практическое занятие № 13 Разработка модели схем выпусков и поперечного армирования монолитных перекрытий</b>	6
	<b>Практическое занятие № 14 Разработка модели схем армирования балок монолитных перекрытий</b>	6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой	4
	<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>	2
	<b>Всего</b>	<b>58/54</b>
	<b>Итого</b>	<b>115/68</b>

<b>МДК 02.03 Проектирование и моделирование инженерных сетей и коммуникаций</b>	<b>92/66</b>
<i>5 семестр</i>	<b>92/66</b>

**Раздел 1. Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования**

<b>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</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>36/20</b>
	Принципы взаимодействия специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения общего проекта. 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.	2
	Основные методы получения информации из архитектурной информационной модели На основе данных архитектурной информационной модели принципы формирования информационной модели одной из инженерных систем, с возможностью распределения видов инженерных систем по группам обучающихся.	2
	Методы передачи данных информационной модели в расчет. Методы расчета параметров инженерной системы.	2
	Методы внесения рассчитанных значений в параметры элементов информационной модели инженерной системы	2
	Принципы проверки информационной модели инженерной системы на коллизии. Формирование отчета. Методы внесения изменений в информационную модель инженерной системы.	2
	Методика формирования чертежей инженерной системы. Принципы проверки выполнения требований заказчика к информационной модели инженерной системы.	2
	Принципы внесения изменений в расположение конструктивных элементов архитектурной информационной модели здания.	2
	Методы оценки влияния изменений на информационную модель инженерной системы. Принципы подготовки дисциплинарных информационных моделей к подсчету объемов работ	2

	<b>Практико-ориентированное содержание</b> <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>20</b>
	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.	4
	Анализ полученной информации из архитектурной информационной модели	4
	На основе данных архитектурной информационной модели формирование информационной модели одной из инженерных систем, с возможностью распределения видов инженерных систем по группам обучающихся.	2
	Передача данных информационной модели в расчет (например, экспорт в программу Excel)	2
	Расчет параметров инженерной системы	2
	Занесение рассчитанных значений в параметры элементов информационной модели инженерной системы	
	Проверка информационной модели инженерной системы на коллизии. Отчет.	1
	Занесение изменений в информационную модель инженерной системы.	
	Выгрузка чертежей инженерной системы	1
	Проверка выполнения требований заказчика к информационной модели инженерной системы	
	Внесение изменений в расположение конструктивных элементов архитектурной информационной модели здания	2
	Оценка влияния изменений на информационную модель инженерной системы.	
	Подготовка дисциплинарных информационных моделей к подсчету объемов работ	2
	Формирование спецификации элементов и оборудования относительно заявленных инженерных систем	
<b>Раздел 2. Разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования</b>		<b>22/14</b>
<b>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</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>
	Задачи междисциплинарной координации информационной модели здания. Методы сборки сводной информационной модели и требования, предъявляемые к сборке.	2
	Анализ особенности программных средств информационного моделирования для сборки, просмотра и анализа сводной информационной модели.	2
	Методы сбора архитектурной информационной модели и информационной модели инженерной сети (инженерных сетей) в сводную информационную модель. Проведение проверки на коллизии. Формирование и оценка отчета.	2
	Проведение визуального анализа информационной модели. Распределение заданий на корректировку дисциплинарных информационных моделей. Возможности и функционал облачных серверов для междисциплинарной координации информационной модели. Достоинства и недостатки облачных решений для информационного моделирования	2
	<b>Практико-ориентированное содержание</b> <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>
	Практическое занятие № 1 Изучение состава альбома по апартаменту / квартире / МОП	2
	Практическое занятие № 2 Разработка плана стен и перегородок	2
	Практическое занятие № 3 Разработка плана полов	2
	Практическое занятие № 4 Разработка плана потолков и осветительных приборов	2
	Практическое занятие № 5 Разработка схемы развёртки стен	2
	Практическое занятие № 6 Разработка плана с расстановкой мебели и плана розеток	2
	Практическое занятие № 7 Заполнение спецификации и ведомости материалов	2

<b>Курсовой проект</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация версий программного обеспечения для работы с информационными моделями зданий</li> <li>2. Создание шаблона и библиотеки компонентов цифровой информационной модели раздела гражданского здания.</li> <li>3. Анализ работ по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации.</li> <li>4. Разработка модели архитектурного облика и планировочных решений</li> <li>5. Разработка модели основных несущих конструкций здания</li> <li>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)</li> <li>7. Сформировать архитектурные, конструктивные чертежи здания.</li> <li>8. Сформировать чертежи инженерной системы.</li> <li>9. Экспорт и сохранение цифровой информационной модели здания в открытом и проприетарном форматах.</li> </ol>	<b>30</b>
<b>Примерная тематика курсовых проектов</b>		
1. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели малоэтажного жилого здания.		
2. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели многоквартирного жилого дома.		
3. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели административного здания.		
4. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели общественного здания.		
5. Проектирование и моделирование основных разделов цифровой модели промышленного здания.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой	<b>2</b>
	<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>	<b>2</b>
		<b>Всего</b>
<b>Учебная практика</b>		<b>72</b>
<b>Виды работ</b>		
1. Создание шаблона архитектурных решений (AP), изучение состава документации AP		
2. Создание листа «Общие данные»		
3. Создание листа «Разбивочный план осей»: кладочного плана, марковочных планов, плана покрытия автостоянки, плана кровли и кровельных надстроек.		
4. Создание листа: Разрезы. Фасады, фрагменты планов. Фрагменты фасадов.		
5. Создание листа: Фрагменты лестничных клеток. Схемы ограждений. Схемы наружных ограждений и оборудования.		
6. Создание и заполнение сводной спецификации дверных заполнений. Схемы заполнений дверных проемов		
7. Создание и заполнение сводной спецификации элементов заполнения оконных и балконных проемов.		
8. Создание и заполнение сводной спецификации перемычек. Схемы перемычек		
9. Создание и заполнение сводной спецификации фасадных светопрозрачных конструкций. (Схемы витражей)		
10. Создание и заполнение сводной спецификации стен и перегородок		
11. Создание и заполнение экспликации полов, покрытий и потолков		
12. Создание и заполнение ведомости типов отделки по помещениям		
13. Создание схемы устройства вентиляционных шахт		
14. Создание плана отверстий (при необходимости, определяется DM/PM/CL)		
15. Изучение состава проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения в части конструктивного раздела		
16. Выполнение работ по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации.		

	17. Разработка модели основных несущих конструкций здания 18. Разработка расчетной модели конструкций здания 19. Разработка сводной модели в реальных координатах 20. 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) 21. 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. 22. Анализ полученной информации из архитектурной информационной модели 23. На основе данных архитектурной информационной модели формирование информационной модели одной из инженерных систем, с возможностью распределения видов инженерных систем по группам обучающихся. 24. Передача данных информационной модели в расчет 25. Расчет параметров инженерной системы 26. Занесение рассчитанных значений в параметры элементов информационной модели инженерной системы	
<b>Производственная практика</b>		<b>72</b>
<b>Виды работ</b>		
1. Изучение структуры 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. Проведение расчетов средствами программы информационного моделирования 5. Подсчет объемов работ из данных, полученных на основании автоматической выгрузки из сводной информационной модели 6. Формирование проектной документации до проверки дисциплинарной информационной модели на коллизии		
<b>Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)</b>	<b>12</b>	
<b>Всего</b>		<b>478/342</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

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

<b>Наименование кабинетов, лабораторий, мастерских и перечень оборудования</b>	<b>Наименование междисциплинарного курса, практик</b>
<p><i>Кабинет Прикладных компьютерных программ в профессиональной деятельности, оснащенный оборудованием:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютеризированные посадочные места по количеству обучающихся;</li> <li>- компьютеризированное рабочее место преподавателя;</li> <li>- доска аудиторная;</li> <li>- комплект учебно-методической документации;</li> <li>- информационно-дидактическое обеспечение;</li> <li>- информационные стенды;</li> <li>- наглядные пособия;</li> <li>- лицензионное программное обеспечение: операционная система РЕД ОС, пакет офисных программ LibreOffice, ООО «Ренга Софтвэ» -RENGA, КОМПАС-3D;</li> <li>- основные прикладные программы: текстовый редактор, электронные таблицы, система управления базами данных, программа разработки презентаций, средства электронных коммуникаций, интернет-браузер, справочно-правовая система;</li> <li>- технические средства обучения: мультимедийное оборудование.</li> </ul>	<p>МДК 02.01 Проектирование и моделирование архитектурных решений МДК 02.02 Проектирование и моделирование конструктивных решений МДК 02.03 Проектирование и моделирование инженерных систем и коммуникаций</p>
<p><i>Лаборатория «Информационного и ВИМ-моделирования, проектирования»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютеризированные посадочные места по количеству обучающихся;</li> <li>- компьютеризированное рабочее место преподавателя;</li> <li>- доска аудиторная;</li> <li>- комплект учебно-методической документации;</li> <li>- информационно-дидактическое обеспечение;</li> <li>- информационные стенды;</li> <li>- наглядные пособия;</li> <li>- лицензионное программное обеспечение: операционная система РЕД ОС, пакет офисных программ LibreOffice, ООО «Ренга Софтвэ» -RENGA, КОМПАС-3D;</li> <li>- основные прикладные программы: текстовый редактор, электронные таблицы, система управления базами данных, программа разработки презентаций, средства электронных коммуникаций, интернет-браузер, справочно-правовая система;</li> <li>- технические средства обучения: мультимедийное оборудование.</li> </ul>	Учебная практика
<p><i>Лаборатория «Разработки, использования, хранения структурных элементов информационной модели зданий»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- посадочные места по количеству обучающихся;</li> <li>- рабочее место преподавателя;</li> <li>- доска аудиторная;</li> </ul>	Учебная практика

<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект учебно-методической документации;</li> <li>- комплект технической документации;</li> <li>- информационно-дидактическое обеспечение;</li> <li>- информационные стенды;</li> <li>- наглядный планшет «Основные конструктивные элементы зданий», «Схемы монтажа», «Монтаж зданий»;</li> <li>- макет «Каркас зданий», «Благоустройство территорий»;</li> <li>- стеллаж с макетами и раздаточным материалом;</li> <li>- технические средства обучения: мультимедийное оборудование</li> </ul>	
<p>Рабочий кабинет, оснащенный мебелью, компьютерами со специализированным программным обеспечением, оргтехникой</p> <p>Офисное помещение, оснащенное мебелью, компьютерами со специализированным программным обеспечением, оргтехникой</p>	Производственная практика
<p><i>Кабинета самостоятельной и воспитательной работы, оснащенный оборудованием:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- посадочные места по количеству обучающихся;</li> <li>- рабочее место преподавателя;</li> <li>- компьютер с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала и ОГУ.</li> </ul>	МДК 02.01 Проектирование и моделирование архитектурных решений МДК 02.02 Проектирование и моделирование конструктивных решений МДК 02.03 Проектирование и моделирование инженерных систем и коммуникаций Учебная практика Производственная практика

## 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

### 3.2.1 Основная литература

1. Асанов, В. Л. Организация архитектурного проектирования : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Асанов. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 202 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-19128-8. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/569099>.

2. Опарин, С. Г. Здания и сооружения. Архитектурно-строительное проектирование : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 275 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-20139-0. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/562215>.

3. Хорунжая, А. И. Архитектурное проектирование. Основы рабочего проектирования / А. И. Хорунжая. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 148 с. – ISBN 978-5-507-45587-4. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/276467>

### **3.2.2 Дополнительная литература**

1. Ананьин, М. Ю. Архитектура зданий и строительные конструкции: термины и определения : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Ананьин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10282-6. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/565815>.
2. Мустакимов, В. Р. Проектирование зданий. Высотные здания : учебник для среднего профессионального образования / В. Р. Мустакимов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19663-4. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/580817>.
3. 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).
1. 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).
2. 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).
3. 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).
4. 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).
5. 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).
6. 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).
7. 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).
8. 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](http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchot.pdf) (дата обращения 15.11.2022).

9. 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).

10. 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).

11. 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).

12. 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).

13. 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).

### **3.2.3 Интернет-источники**

- <http://www.minstroyrf.ru> – Официальный сайт Минстроя России;
- <http://www.minstroyrf.ru/> – Сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;
- <http://nopriz.ru/> – Сайт Национального объединения изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ);
- <http://www.gks.ru/> – Сайт Федеральной службы государственной статистики
- <http://www.minstroyrf.ru/> - Портал isicad [Электронный ресурс] – Режим доступа: (дата обращения: 10.04.2016) [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=18353](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=18353)
- <http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;
- <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;
- <http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;
- <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
- <https://urait.ru/> - ЭБС «Юрайт»
- [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - Электронно-библиотечная система ЛАНЬ
- <http://aist.osu.ru/> – Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)</b>	<b>Формы контроля и методы оценки</b>
OK 01	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	Опрос (устный, письменный)
OK 02		Наблюдение и экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка результатов работы на практических занятиях
OK 03		
OK 04		
OK 05		
OK 06		
OK 07		
OK 08		
OK 09		
ПК 2.1		Контроль и оценка результатов выполнения самостоятельной работы
ПК 2.2		
ПК 2.3		
ПК 2.4		
		Оценка результатов тестирования, защита курсового проекта, контрольной работы
		Дифференцированный зачет
		Экзамен по модулю