

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Т.И. Кузнецова

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

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
технических специальностей

Председатель ЦМК

_____ Е.Э.Воеводина

Саратов 2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве, утверждённого приказом Министерства Просвещения РФ от 13.07.2023 г. №531.

Разработчики:

Князева Е.Н. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Почитаев В.М. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29

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 обучающийся должен освоить основной вид деятельности: ВД 2. 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:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	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 часов – **498 часов**

в том числе в форме практической подготовки **382** часа

Из них: на освоение МДК - **306** часа

На практики, в том числе

учебные - **108** часов

и производственную - **72** часов

самостоятельная работа – **8** часов

консультации – **24** часа

промежуточная аттестация – **18** часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональ- ных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической. подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе					
					Лабораторны х. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов) ¹	Самостоятель ная работа ²	Промежуточная аттестация	Учебная	Производстве нная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК01-ОК09 ПК 2.1-2.4	МДК 02.01 Проектирование и моделирование архитектурных решений	105	63	105	60		2	3	-	-
ОК01-ОК09 ПК 2.1-2.4	МДК 02.02 Проектирование и моделирование конструктивных решений	105	63	105	60		2	3	-	-
ОК 01-ОК09 ПК 2.1-2.4	МДК 02.03 Проектирование и моделирование инженерных сетей и коммуникаций	96	64	96	34	30	4		-	-

¹ Данная колонка указывается только для специальностей СПО.

² Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

ПК 2.1-2.4	УП 02.01 Учебная практика	72	72	-					72	-
ПК 2.1-2.4	УП 02.02 Учебная практика	36	36						36	
ПК 2.1-2.4	ПП 01.01 Производственная практика	72	72	-						72
	Промежуточная аттестация	12	12							
	Всего:	498	382	306	154	30	8	6	108	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 02. 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 / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций
1	2	3	4
ПМ2. Проектирование и моделирование строительных конструкций, с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами		498	
МДК 02.01. Проектирование и моделирование архитектурных решений		105	
Раздел 1. Разработка архитектурно-строительных чертежей с использованием технологии информационного моделирования			
Тема 1.1. Автоматизированная система управления технологическими процессами	Содержание	10	
	Основные понятия и определения АСУТП. Классификация АСУТП; Назначение, цели и функции АСУТП. Иерархия управления. Структуры автоматизированного управления производством. Виды обеспечения АСУТП. Принципы построения АСУ ТП. Структура локальной системы авторегулирования (ЛСАР), ее место в АСУ ТП. ЛСАР, работающие по отклонению и по программе. Понятие о современной теории автоматического управления (СТАУ) и функциональная структура современной АСУ ТП.	10	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4

	Функциональная структура современной АСУ ТП (схема У. Рея).. Математические модели и их основные разновидности применительно к процессам управления. Постановка задачи оценивания состояния технологического процесса. Идентификация как метод построения и коррекции математических моделей. Постановка задачи оптимизации и задача оптимального управления. Постановка задачи оптимизации в подсистеме оптимального управления. Системы диагностики и роль математического моделирования. Автоматизированное рабочее место (АРМ) пользователя		
Тема 1.2. Правила работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	Содержание	12	
	Автоматизированные информационные системы в проектировании строительного производства. Область применения и возможности. Основные термины и понятия. Краткая характеристика автоматизированных информационных систем проектирования строительного производства, представленных на российском рынке. Теоретико-методологические и методические основы проектирования строительного производства. Системотехника строительства: базовые принципы проектирования, организации и управления строительным производством. 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. Состав проектной организационно-технологической документации в проекте строительства. Комплекс задач организационно-технологического проектирования. Классификация и структуризация строительного производства в рамках организационно-технологического проектирования. Методика автоматизированного проектирования строительного производства на вариантной и вероятностной основе. Методика автоматизированного формирования организационно-технологических решений производства строительных работ на вариантной основе. Методика вариантного формирования организационно-технологических решений осуществления строительных работ. Методика оценки организационно-технологической надежности и проектирования строительного производства с заданным уровнем надежности	12	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4

	В том числе, практических занятий	18	
	1. Анализ и классификация функциональных возможностей программных продуктов в области проектирования, организации и управления строительным производством	6	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4
	2. Исходные данные для информационного моделирования зданий	6	
	3. Составление и анализ требований заказчика на создание информационной модели проектируемого здания	6	
Тема 1.3. Система стандартизации и технического регулирования в строительстве	Содержание	4	
	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». 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». ГОСТ 57311-2016 «Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершеного 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	4	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4

	<p>объектно-ориентированной информацией». 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». СП 331.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах». СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели». Перечень документов, обязательных к применению. Перечень документов, применяемых на добровольной основе</p>		
Тема 1.4. Технология информационного моделирования архитектурного раздела проекта	<p>Содержание</p> <p>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 BIM-модели. Принципы разработки архитектурной модели. Принципы формирования ведомости объемов работ из BIM-модели. Принципы создания координационного файла. Принципы совместной работы и коллективной работы над объектом. Принципы формирования основных частей дизайн-проектов. Принципы рендеринга. Виды. Стили. Степени</p>	8	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4

	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.		
	В том числе, практических занятий	42	
	1. Разработка инженерной цифровой модели местности.	2	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4
	2. Разработка модели планировочной организации территории участка строительства (генеральный план, вертикальная планировка, благоустройство)	2	
	3. Разработка модели архитектурного облика и планировочных решений	2	
	4. Разработка сводной модели в реальных координатах	2	
	5. Выгрузка укрупненной ведомости объемов работ из BIM-модели	2	
	6. Разработка архитектурной модели	14	
	7. Выгрузка ведомости объемов работ из BIM-модели	4	
	8. Создание координационного файла	2	
	9. Разработка основных частей дизайн-проектов	4	
	10. Выгрузка ведомости отделки, мебели, оборудования.	2	
	11. Рендеринг.	2	
	12. Сохранение модели. экспорт данных, сохранение архитектурной информационную модель в открытом формате IFC.	4	
	Консультации	6	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	3	
	МДК 02.02 Проектирование и моделирование конструктивных решений	105	

Раздел 1. Проектирование строительных конструкций с использованием технологии информационного моделирования			
Тема 1.1 Система условных обозначений в проектировании строительных конструкций	Содержание	24	
	Общие положения. Основы формирования листов «Стены монолитные. Опалубочный чертеж». Основы формирования листов «Стены монолитные. Схема вертикального армирования стен. Спецификация». Основы формирования листов «Схема горизонтального армирования стен». Основы формирования листов «Схема армирования перемычек над дверными и оконными проемами». Основы формирования листов «Схема расположения выпусков в плиту перекрытия/покрытия из стен». Основы формирования листов «Колонны монолитные. Оформление». Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Опалубочные чертежи». Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Схемы армирования». Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Армирование перепадов и обрамление проемов». Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Схемы выпусков и поперечного армирования». Основы формирования листов «Перекрытия монолитные. Фрагменты поперечного армирования»	24	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4
Тема 1.2 Технология информационного моделирования строительных конструкций	Содержание	10	
	<ol style="list-style-type: none"> 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 производственного 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	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4

	В том числе, практических занятий	60	
	1. Состав проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения в части конструктивного раздела	2	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4
	2. Работы по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации.	2	
	3. Разработка модели основных несущих конструкций здания	2	
	4. Разработка расчетной модели конструкций здания	4	
	5. Разработка сводной модели в реальных координатах	2	
	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)	4	
	7. Общие положения	2	
	8. Стены монолитные. Опалубочный чертеж	2	
	9. Стены монолитные. Схема вертикального армирования стен. Спецификация	2	
	10. Схема горизонтального армирования стен	4	
	11. Схема армирования перемычек над дверными и оконными проемами	4	
	12. Схема расположения выпусков в плиту перекрытия/покрытия из стен	4	
	13. Колонны монолитные. Оформление	2	
	14. Перекрытия монолитные. Опалубочные чертежи	4	
	15. Перекрытия монолитные. Схемы армирования	4	
	16. Перекрытия монолитные. Армирование перепадов и обрамление проемов	4	
	17. Перекрытия монолитные. Схемы выпусков и поперечного армирования	4	
	18. Перекрытия монолитные. Фрагменты поперечного армирования	4	

	19. Перекрытия монолитные. Схемы армирования балок	4	
Консультации		6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		3	
МДК 02.03 Проектирование и моделирование инженерных сетей и коммуникаций		96	
Раздел 1. Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования		30	
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	
	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. 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. Методы передачи данных информационной модели в расчет. Методы расчета параметров инженерной системы. Методы внесения рассчитанных значений в параметры элементов информационной модели инженерной системы. Принципы проверки информационной модели инженерной системы на коллизии. Формирование отчета. Методы внесения изменений в информационную модель инженерной системы. Методика формирования чертежей инженерной системы. Принципы проверки выполнения требований заказчика к информационной модели инженерной системы. Принципы внесения изменений в расположение конструктивных элементов архитектурной информационной модели здания. Методы оценки влияния изменений на информационную модель инженерной системы. Принципы подготовки дисциплинарных информационных моделей к подсчету объемов работ	10	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4
	В том числе, практических занятий	20	

	1. 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.	2	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4
	2. Анализ полученной информации из архитектурной информационной модели. На основе данных архитектурной информационной модели формирование информационной модели одной из инженерных систем, с возможностью распределения видов инженерных систем по группам обучающихся.	2	
	3. Передача данных информационной модели в расчет (например, экспорт в программу Excel)	2	
	4. Расчет параметров инженерной системы. Занесение рассчитанных значений в параметры элементов информационной модели инженерной системы	4	
	5. Проверка информационной модели инженерной системы на коллизии. Отчет.	2	
	6. Занесение изменений в информационную модель инженерной системы. Выгрузка чертежей инженерной системы.	2	
	7. Проверка выполнения требований заказчика к информационной модели инженерной системы	2	
	8. Внесение изменений в расположение конструктивных элементов архитектурной информационной модели здания. Оценка влияния изменений на информационную модель инженерной системы.	2	
	9. Подготовка дисциплинарных информационных моделей к подсчету объемов работ. Формирование спецификации элементов и оборудования относительно заявленных инженерных систем	2	
Раздел 2. Разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования		20	
Тема 2.1 Требования нормативных правовых актов и	Содержание	6	
	Задачи междисциплинарной координации информационной модели здания. Методы сборки сводной информационной модели и требования,	4	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4

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	предъявляемые к сборке. Анализ особенности программных средств информационного моделирования для сборки, просмотра и анализа сводной информационной модели. Методы сбора архитектурной информационной модели и информационной модели инженерной сети (инженерных сетей) в сводную информационную модель. Проведение проверки на коллизии. Формирование и оценка отчета. Проведение визуального анализа информационной модели. Распределение заданий на корректировку дисциплинарных информационных моделей. Возможности и функционал облачных серверов для междисциплинарной координации информационной модели. Обсудить достоинства и недостатки облачных решений для информационного моделирования		
	В том числе, практических занятий	14	
	1. Состав альбома по апартаменту / квартире / МОП. Границы проектирования	2	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4
	2. План стен и перегородок	2	
	3. План полов. План потолков и осветительных приборов	2	
	4. Развёртки стен	2	
	5. План с расстановкой мебели	2	
	6. План розеток. Спецификации и Ведомости материалов	2	
	7. Узлы и детали. Примечания	2	
Консультации		12	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2	
Примерная тематика курсового проекта		30	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4
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.		
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация версий программного обеспечения для работы с информационными моделями зданий 2. Создание шаблона и библиотеки компонентов цифровой информационной модели раздела гражданского здания. 3. Определение оптимального состава дисциплинарных разделов цифровой модели 4. Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта 5. Анализ работ по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации. 6. Разработка инженерной цифровой модели местности 7. Разработка модели планировочной организации территории участка строительства (генеральный план, вертикальная планировка, благоустройство) 8. Разработка модели архитектурного облика и планировочных решений 9. Разработка сводной модели в реальных координатах 10. Формирование укрупненной ведомости объемов работ из BIM-модели 11. Разработка архитектурной модели 12. Формирование ведомости объемов работ из BIM-модели 13. Создание координационного файла для совместной работы и коллективной работы над объектом 14. Формирование основных частей дизайн-проектов 15. Рендеринг 16. Формирование ведомости отделки, оборудования, мебели 17. Формирование видеороликов объекта 18. Разработка модели основных несущих конструкций здания 19. Разработка модели основных магистралей внутренних инженерных систем здания и основного инженерного оборудования 20. Разработка модели по разделу «Технологические решения» для промышленных зданий 21. Разработка расчетной модели конструкций здания 22. Разработка сводной модели в реальных координатах 23. Разработка модели конструкций здания (при необходимости трехмерного 3D) армирования по 		

<p>разделу «Конструкции железобетонные» (КЖ) и сложных 3D узлов на основе атрибутивных характеристик и плоских (2D элементов)</p> <p>24. Разработка модели внутренних инженерных систем (без моделирования кабельной продукции малого сечения)</p> <p>25. Анализ требований технического задания</p> <p>26. Анализ требований заказчика к информационной модели строительного объекта.</p> <p>27. Определение состав дисциплинарных моделей в соответствии с техническим заданием</p> <p>28. Провести декомпозицию информационной модели на дисциплинарные информационные модели.</p> <p>29. Определить состав компонентов проектируемой дисциплинарной информационной модели, их информационное наполнение и пути передачи информации.</p> <p>30. Определить программные средства информационного моделирования и проанализировать их возможности для моделирования, обмена данными и выпуска проектной документации.</p> <p>31. Проанализировать библиотеку компонентов информационной модели, определить уровень проработки элементов дисциплинарной информационной модели.</p> <p>32. Анализ шаблонов проекта информационного моделирования и компоненты дисциплинарной информационной модели</p> <p>33. Определить состав и роли участников проектирования, установить уровни доступа к информации.</p> <p>34. Проанализировать и выбрать доступные технологии коллективной работы над информационной моделью.</p> <p>35. Утвердить структуру здания и общую систему координат для моделирования частей дисциплинарных моделей.</p> <p>36. Анализ доступных технологии координации коллективной работы по информационному моделированию.</p> <p>37. На основании исходных данных для проектирования и требований к информационному моделированию создать архитектурную, конструктивную информационные модели здания.</p> <p>38. Проверить архитектурную, конструктивные информационные модели на внутренние коллизии.</p> <p>39. Сформировать отчет о проверке.</p> <p>40. Проверить выполнение требований технического задания в компонентах архитектурной, конструктивной информационных моделях.</p> <p>41. Внесение изменений в архитектурную, конструктивную информационные модели.</p> <p>42. Сформировать архитектурные, конструктивные чертежи здания.</p>		
--	--	--

<p>43. Сохранить архитектурную, конструктивную информационные модели в проприетарном формате.</p> <p>44. Провести настройку экспорта данных и сохранить архитектурную, конструктивную информационные модели в открытом формате IFC.</p> <p>45. Проанализировать исходные цифровые данные геодезических изысканий.</p> <p>46. Сформировать цифровую информационную модель местности (ЦИММ).</p> <p>47. Сохранить цифровую информационную модель местности в проприетарном формате.</p> <p>48. Провести настройку экспорта данных и сохранить цифровую информационную модель местности в открытом формате IFC.</p> <p>49. Выбрать удобные форматы и провести объединение архитектурной, конструктивной информационных моделей здания и цифровой информационной модели местности в единую модель доступным методом.</p> <p>50. На основе данных архитектурной, конструктивной информационных моделей сформировать информационную модель одной из инженерных систем</p> <p>51. 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.</p> <p>52. Проверить информационную модель инженерной системы на коллизии. Сформировать отчет.</p> <p>53. Внесение изменений в информационную модель инженерной системы.</p> <p>54. Сформировать чертежи инженерной системы.</p> <p>55. Проверить выполнение требований заказчика к информационной модели инженерной системы.</p> <p>56. Внести изменения в расположение конструктивных элементов архитектурной, конструктивной информационных моделей здания.</p> <p>57. Оценить влияние изменений на информационную модель инженерной системы. Обсудить результат.</p> <p>58. Решение задач междисциплинарной координации информационной модели здания.</p> <p>59. Сборка сводной информационной модели и требования.</p> <p>60. Собрать архитектурную, конструктивную информационные модели и информационную модель инженерной сети (инженерных сетей) в сводную информационную модель.</p> <p>61. Провести проверку на коллизии. Сформировать отчет.</p> <p>62. Провести визуальный анализ информационной модели, с распределением задания на корректировку дисциплинарных информационных моделей</p> <p>63. Использовать доступный облачный сервер для междисциплинарной координации информационной модели.</p>		
--	--	--

64. Экспорт и сохранение цифровой информационной модели здания в открытом и проприетарном форматах.		
<p>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении профессионального модуля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение материала дисциплины с помощью учебных изданий и электронных ресурсов на тему разработки дисциплинарных информационных моделей строительного объекта. 2. Изучение материала дисциплины с помощью учебных изданий и электронных ресурсов на тему «бизнес-процессы проектной стадии жизненного цикла строительного объекта». 3. Изучение нормативно-технических и нормативно-правовых документов: 4. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»; 5. ГОСТ Р 57295-2016 Системы дизайн-менеджмента. Руководство по дизайн-менеджменту в строительстве 6. 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 7. СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла 8. ГОСТ Р 57563-2017 (ISO_TS 12911 2012). Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений 9. СП 328.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели 10. 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. 11. 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 	8	
<p>Учебная практика УП.02.01. «Учебная практика по приобретению опыта в формировании рабочей документации разделов АР и КЖ»</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создание шаблона архитектурных решений (АР) 	72	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4

<ol style="list-style-type: none"> 2. Состав документации АР 3. Создание листа «Общие данные» 4. Создание листа «Разбивочный план осей» 5. Кладочные планы 6. Маркировочные планы 7. План покрытия автостоянки 8. План кровли и кровельных надстроек 9. Разрезы 10. Фасады 11. Фрагменты планов. Фрагменты фасадов. 12. Фрагменты лестничных клеток. Схемы ограждений 13. Схемы наружных ограждений и оборудования 14. Сводная спецификация дверных заполнений. Схемы заполнений дверных проемов 15. Сводная спецификация элементов заполнения оконных и балконных проемов. 16. Сводная спецификация перемычек. Схемы перемычек 17. Сводная спецификация фасадных светопрозрачных конструкций. (Схемы витражей) 18. Спецификация стен и перегородок 19. Экспликация полов, покрытий и потолков 20. Ведомость типов отделки по помещениям 21. Схемы устройства вентиляционных шахт 22. План отверстий (при необходимости, определяется ДМ/РМ/СЛ) 23. Состав проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения в части конструктивного раздела 24. Работы по информационному моделированию для объектов производственного и непроизводственного назначения в составе проектной и рабочей документации. 25. Разработка модели основных несущих конструкций здания 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. Формирование структуры информации с указанием критериев отбора, группировки, отправителей и получателей доставляемой информации, путей информационных потоков, 		
---	--	--

<p>функционального назначения информации, узлов и ролей, с указанием входящей и исходящей информации.</p> <p>30. Анализ полученной информации из архитектурной информационной модели</p> <p>31. На основе данных архитектурной информационной модели формирование информационной модели одной из инженерных систем, с возможностью распределения видов инженерных систем по группам обучающихся.</p> <p>32. Передача данных информационной модели в расчет</p> <p>33. Расчет параметров инженерной системы</p> <p>34. Занесение рассчитанных значений в параметры элементов информационной модели инженерной системы</p>		
<p>Учебная практика УП.02.02. «Учебная практика по приобретению опыта в разработке проектно-сметной документации для информационной модели здания»</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение потребности производства строительно-монтажных работ, в том числе отделочных работ, на объекте капитального строительства в материально- технических ресурсах 2. Составление калькуляций сметных затрат на используемые материально-технические ресурсы 3. Составление первичной учетной документации по выполненным строительно-монтажным, в том числе отделочным работам в подразделении строительной организации 4. Оформление заявки, приемки, распределении, учёте и хранении материально-технических ресурсов для производства строительных работ 5. Контроль качества и объема количества материально- технических ресурсов для производства строительных работ. 6. Представление для проверки и сопровождение при проверке и согласовании первичной учетной документации по выполненным строительно-монтажным, в том числе отделочным работам. 	36	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4
<p>Производственная практика ПП.02.01 Выполнение работ по профилю специальности (по приобретению опыта в проектировании и моделировании строительных конструкций, с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами)</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура отдела информационного моделирования. Основные должностные обязанности сотрудников отдела информационного моделирования. 	72	ОК 01-ОК 09 ПК 2.1-2.4

<p>2. Анализ действующих на предприятии стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования зданий. Структура стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования зданий.</p> <p>3. Анализ новых версий программного обеспечения для работы с информационными моделями зданий</p> <p>4. Проведение расчетов средствами программы информационного моделирования</p> <p>5. Подсчет объемов работ из данных, полученных на основании автоматической выгрузки из сводной информационной модели</p> <p>6. Формирование проектной документации до проверки дисциплинарной информационной модели на коллизии</p>		
Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	12	
Всего	498	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Кабинет *«Прикладных компьютерных программ в профессиональной деятельности»*, оснащенный оборудованием:

Мебель и стационарное оборудование, в том числе: столы ученические, стулья ученические, доска классная, стол преподавателя с ящиками для хранения (тумбой), кресло преподавателя, шкаф для хранения учебных пособий, доска магнитно-маркерная; шкаф для хранения методических, учебных, нормативных материалов; принтер.

Технические средства: сетевой фильтр; интерактивный программно-аппаратный комплекс стационарный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте); компьютер учителя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса).

Демонстрационные учебно-наглядные пособия: цифровые УМК, стенд, плакатница; комплект учебно-методической документации, - комплект справочной и нормативной документации

Программное обеспечение:

ООО «1С», 1С:Предприятие 8. ERP Управление строительной организацией 2 (1С:ERP Управление строительной организацией)

ООО «1С», 1С:Предприятие 8. Смета 3 (1С:Смета)

ООО «1С-Софт», 1С:РМ Управление проектами для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования» - Pilot-BIM

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования» - Pilot-ECM

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования»- Pilot-ICE

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования»- Pilot-ICE Enterprise

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования»- 3D-Storage

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования»- 3D-Storage

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования». Модуль расширения для системы Pilot-ICE – Копирование структуры проекта на Pilot-Storage

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования». Модуль расширения для системы Pilot-ICE – Интеграция с AutoCad

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования». Модуль расширения для системы Pilot-ICE – Интеграция с NanoCad СПДС

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования». Модуль расширения для системы Pilot-ICE – Интеграция с КОМПАС-График

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования». Модуль расширения для системы Pilot-ICE – Экспорт документов XPS в PDF

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования». Модуль расширения для системы Pilot-ICE – Отправка уведомлений на почту

ООО «БИМЭйстер» - BIMeister

ООО «БРИО МРС» - BRIO MRS

Программное обеспечение ООО «Дронопорт» - Hive

ООО «Нанософт разработка» - NS Project

Программное обеспечение ООО «Тангл» - BIMTangl

ООО «Цифровые решения в строительстве» - DACON

ООО «ИНГИПРО» - ИНГИПРО

ООО «Стройбот» - Стройбот

Программное обеспечение Microsoft -365

Лаборатория «Разработки, использования, хранения структурных элементов информационной модели зданий»,

Мебель и стационарное оборудование, в том числе: ПК – 15 шт., интерактивный ультракорткофокусный проектор NEC UM301Wi в комплекте с креплением и дистанционным управлением; мониторы 24- 15шт, лазерный принтер (МФУ)-1шт., стол ученический компьютерный - 15шт; стол учителя - 1 шт, стул ученический компьютерный - 15шт; доска кл. – 1 шт., стеллаж- 1 шт. Инструктивно-нормативная документация. Учебно-программная документация: рабочая программа, календарно-тематический план. Учебно-методическая документация: учебно-методические комплексы по темам дисциплины для занятий

Программное обеспечение:

для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования»- 3D-Storage
для создания среды общих данных ООО «АСКОН – Системы Проектирования»- 3D-Storage
ООО «БИМЭйстер» - BIMeister
ООО «БРИО МРС» - BRIO MRS
ООО «Тангл» - BIMTangl
ООО «Ренга Софтвэз» -RENGA
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» КОМПАС-3D
ООО «Нанософт разработка» nano CAD BIM Конструкции

Лаборатория «Информационного и BIM-моделирования, проектирования», оснащенная: Мебель и стационарное оборудование, в том числе: ПК – 15 шт., интерактивный ультракорткофокусный проектор NEC UM301Wi в комплекте с креплением и дистанционным управлением; мониторы 24- 15шт, лазерный принтер (МФУ)-1шт., стол ученический компьютерный - 15шт; стол учителя - 1 шт, стул ученический компьютерный - 15шт; доска кл. – 1 шт., стеллаж- 1 шт. Инструктивно-нормативная документация. Учебно-программная документация: рабочая программа, календарно-тематический план. Учебно-методическая документация: учебно-методические комплексы по темам дисциплины для занятий

Программное обеспечение:

ООО «Ренга Софтвэз» -RENGA
АО «БАРС Групп» - БАРС.Стройкомплекс
АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ» - Model Studio CS Генплан
АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ» - Model Studio CS Строительные решения
АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ» Model Studio CS ОПС
АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ» ElectriCS 3D
АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ» Project Studio CS – Электрика Т» Model Studio CS -

Водоснабжение и канализация

АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ» Project Studio CS - Водоснабжение
АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ» Model Studio CS - Трубопроводы
АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ» Model Studio CS - Отопление и вентиляция
АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ» Model Studio CS Технологические схемы
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Жизнеобеспечение: ВК
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Наружные сети: НВК
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Жизнеобеспечение: ОВ
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» КОМПАС-3D
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Архитектура: АС/АР
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Технология: ТХ
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Жизнеобеспечение: ОВ
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Электроснабжение: ЭС/ЭМ
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Металлоконструкции: КМ
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Каталог: Генплан и ландшафт
ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Каталог: ПОС/ППР

ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Каталог: ОПС
 ООО «АСКОН – Системы Проектирования» Каталог: СКС
 ООО «КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ» КРЕДО 3D СКАН 1.6
 ООО «КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ» КРЕДО СМЕТА 1.0
 ООО «Нанософт разработка» Платформа nanoCAD (Механика, Растр, 3D, Организация, Топоплан)
 ООО «Нанософт разработка» nanoCAD BIM Конструкции
 ООО «Нанософт разработка» nanoCAD GeoniCS
 ООО «Нанософт разработка» nanoCAD Металлоконструкции
 ООО «Нанософт разработка» nanoCAD BIM Электро
 ООО «Нанософт разработка» nano CAD BIM СКС
 ООО «Нанософт разработка» nano CAD BIM ОПС
 ООО «Нанософт разработка» nano CAD BIM ВК
 ООО «Нанософт разработка» nano CAD BIM Отопление
 ООО «Нанософт разработка» nano CAD Стройплощадка

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. Адизес, И. Управление жизненным циклом корпораций. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2020. – С. 34–211.
2. 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.
3. 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
4. Гинзбург, А. В., Шилова Л. А., Шилов Л. А. Современные стандарты информационного моделирования в строительстве // Научное обозрение. 2019. – № 9. – С. 16-20.
5. Голосова, Т. С. Модель выбора стратегии перехода к BIM-технологиям / Голосова Т. С. // Градостроительство, 2019. - № 5 (45). – С. 25–27.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Мурашова, О. В. Тенденции и проблемы внедрения информационных технологий в инвестиционно-строительной сфере //Недвижимость: экономика, управление. –2019. – № 3. – С. 62-66.

10. Мурашова, О. В., Яськова Н. Ю. Актуальные аспекты и проблемы внедрения концепции информационного моделирования инвестиционно-строительной деятельности // Научное обозрение. – 2019. – № 4. – С. 160-164.
11. 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.
12. Силка, Д. Н., Уразова К. В. Особенности организационно-экономического механизма строительства в современных условиях // Вестник МГСУ. – 2019. – № 8. – С. 171-185.
13. Талапов, В. В. О некоторых принципах, лежащих в основе BIM // Известия высших учебных заведений. Строительство - Новосибирск, 2019. – № 4 (688). – С. 108-114.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 452 с. — ISBN 978-5-905916-15-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/30223> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
2. Давыдова, О. В. Методы проектирования зданий и сооружений : учебное пособие для СПО / О. В. Давыдова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 45 с. — ISBN 978-5-4497-2043-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/127713> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Павлищева, Н. А. Участие в проектировании зданий и сооружений : учебное пособие для СПО / Н. А. Павлищева. — Саратов : Профобразование, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-4488-0966-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/137729> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Павлищева, Н. А. Основы проектирования и технической эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие / Н. А. Павлищева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 390 с. — ISBN 978-5-4497-0479-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/93544> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit): учебно-методическое пособие / составители Е. А. Дмитренко [и др.]. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. — 152 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92360>.
6. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]/ Талапов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2022.— 392 с.— Режим доступа: <https://ipr-smart.ru/125394>.— ЭБС PROОбразование, по паролю.
7. Губанов, С. Г. BIM-технологии. Основы моделирования: методические указания / С. Г. Губанов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2022. — 152 с. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/129725>.— Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
8. Опарин С. Г. Здания и сооружения. Архитектурно - строительное проектирование: учебник и практикум для СПО / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев. — Москва : Юрайт, 2023. — 283 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке
9. 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».

10. 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».
11. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» № 162-ФЗ от 29.06.2015, [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс».
12. Приказ Росстандарта от 06.03.2018 № 410, [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс».
13. 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».
14. 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».
15. 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».
16. 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».
17. 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».
18. ПНСТ 10.0.00-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Основные положения». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс».
19. ПНСТ 10.0.01-2019 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Термины и определения». [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс».
20. 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».
21. ГОСТ Р 57310-2016 Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс».
22. ГОСТ Р 55.9.02-2014 Управление активами. Национальная система стандартов. Системы менеджмента. Требования. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс».
23. ГОСТ Р 57311-2016 Управление проектом в строительстве. Деятельность управляющего проектом. [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант.Плюс».
24. СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла
25. 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».

26. 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».
27. Федеральный закон от 29.06.2015 N 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации" [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
28. 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».
29. 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».
30. Постановление Правительства РФ от 15.10.2016 N 1050 "Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации" [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
31. 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».
32. ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по проектному менеджменту» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
33. ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
34. 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_otchet.pdf.
35. 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>.
36. 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/>.
37. 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>.
38. 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>.
39. Стратегия инновационного развития России до 2030 г. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минэкономразвития РФ. Режим доступа <http://www.economy.gov.ru>.

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/>
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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием технологии информационного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> – выполнение проектно-сметной документации; – 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; – создание алгоритмов и способов разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами; – формирование способов и алгоритмов работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей 	<p>Оценка</p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты практических работ; - контрольных работ по темам МДК; - выполнения тестовых заданий по темам МДК. - результатов выполнения практических работ во время учебной и производственной практики , - экзамен по МДК , - экзамен по модулю
ПК 2.2 Проектировать строительные конструкции с использованием технологии информационного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> – создание проектной документации строительных конструкций с применением информационного моделирования; – 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; 	
ПК 2.3 Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> – создание комплекта рабочей документации для проектирования инженерных сетей и оборудования с использованием технологии информационного моделирования; – выполнение алгоритма подготовки рабочей проектной документации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в 	

	градостроительной деятельности с применением технологии информационного моделирования	
ПК 2.4 Разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – выполнение проектно-сметной документации для проектирования несложных узлов и деталей конструктивных элементов зданий с использованием технологии информационного моделирования 	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- обоснованно ставит цели, выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество;	Тестирование Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - проявляет способность к самостоятельной информационно - познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации; - анализирует и интерпретирует информацию, необходимую для выполнения задач профессиональной деятельности, получаемую из различных источников; 	студента в процессе освоения ПМ, в т.ч. при выполнении работ учебной и производственной практики,
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованно применяет знания по финансовой грамотности; - демонстрирует способность использования законодательных и нормативно-правовых актов при планировании предпринимательской деятельности в профессиональной сфере 	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и	- умеет продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в процессе совместной деятельности,	

команде	<ul style="list-style-type: none"> - учитывает позиции других участников деятельности, эффективно разрешает конфликты; - соблюдает нормы профессиональной этики при работе в команде 	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует грамотность устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей; - демонстрирует проявление толерантности в рабочем коллективе; 	
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	<ul style="list-style-type: none"> - проявляет патриотическое сознание, чувство гордости за достижения своей страны, родного края, верности своему Отечеству; 	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - оценивает действия субъекта деятельности с точки зрения последствий для окружающей среды; - осознанно рационально использует и экономно расходует ресурсы всех видов (веществ, энергии), при безопасном воздействии на человека и окружающую среду; - готов 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	<ul style="list-style-type: none"> -использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; -применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; 	

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- демонстрирует умение использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранных языках;	
---	---	--