

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Промышленное, гражданское и энергетическое строительство

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	7 семестр - 6 часов;
Практические занятия	7 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	7 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	7 семестр - 155,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Контрольная работа Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	7 семестр - 0,5 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Нурмухаметов Р.И.
	Идентификатор	Rsa96088a-NurmukhametRI-7a9395

Р.И.
Нурмухаметов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

В.А. Хохлов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

М.П. Саинов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: развитие у студентов компетенций в использовании современных инструментов информационного моделирования в проектно-строительной деятельности и ознакомление с современными российскими стандартами выполнения проектов в цифровом формате

Задачи дисциплины

- освоение принципов и стандартов технологии информационного моделирования здания (ТИМ);
- освоение инструментов разработки цифровой информационной модели здания;
- освоение подходов и инструментов инженерного анализа данных цифровой информационной модели;
- освоение подходов и инструментов совместной работы с цифровыми информационными моделями.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
РПК-1 Способен разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели объекта капитального строительства	ИД-1 _{РПК-1} Формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства	знать: - основное назначение информационных ресурсов (в том числе баз данных) используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений; - основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве. уметь: - создавать сводную цифровую информационную модель и координировать проект по различным разделам проектирования; - проводить анализ цифровыми информационными моделями.
РПК-1 Способен разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели объекта капитального строительства	ИД-2 _{РПК-1} Формирование технической документации информационной модели объекта капитального строительства	знать: - элементы цифровой информационной модели и типы программных комплексов для презентации различных характеристик зданий и сооружений. уметь: - применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Промышленное, гражданское и энергетическое строительство (далее – ОПОП), направления подготовки 08.03.01 Строительство, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы использования современной компьютерной техники
- знать основы архитектуры и конструкций зданий
- знать принципы оформления строительных чертежей (СПДС)
- уметь выполнять чертежи с использованием ЭВМ
- уметь разрабатывать планы зданий и сооружений

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Общие сведения о технологии информационного моделирования	20.5	7	0.5	-	2	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Общие сведения о технологии информационного моделирования"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Общие сведения о технологии информационного моделирования"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 9-70 [7], 10-28</p>	
1.1	Общие сведения о технологии информационного моделирования	20.5		0.5	-	2	-	-	-	-	-	18	-		
2	Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования	21		1	-	2	-	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 71-308 [7], 29-43</p>
2.1	Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования	21		1	-	2	-	-	-	-	-	-	18	-	

3	Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления	22.5		0.5	-	4	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления" <u>Самостоятельное изучение</u> <u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 233-238 [4], 38-56
3.1	Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления	22.5		0.5	-	4	-	-	-	-	-	18	-	
4	Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений	21		1	-	2	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений" <u>Самостоятельное изучение</u> <u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений" <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Студентам необходимо повторить теоретический материал. В рамках расчетно-графического задания выполняется создание цифровой информационной модели в программном комплексе, составляется спецификации элементов цифровой информационной модели и оформляется чертеж <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 23-40 [5], 20-43
4.1	Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений	21		1	-	2	-	-	-	-	-	18	-	

5	Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений	19	1	-	2	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> Студентам необходимо повторить теоретический материал. В рамках расчетно-графического задания выполняется создание цифровой информационной модели в программном комплексе, составляется спецификации элементов цифровой информационной модели и оформляется чертеж.
5.1	Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений	19	1	-	2	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 23-40 [3], все [5], 20-43
6	Координация проектов с применением цифровой информационной модели	19	1	-	2	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Координация проектов с применением цифровой информационной модели и подготовка к контрольной работе <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Координация проектов с применением цифровой информационной модели" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], 91-96 [8], 6-10
6.1	Координация проектов с применением цифровой информационной модели	19	1	-	2	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели и подготовка к контрольной работе
7	Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели	21	1	-	2	-	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели и подготовка к контрольной работе

3.2 Краткое содержание разделов

1. Общие сведения о технологии информационного моделирования

1.1. Общие сведения о технологии информационного моделирования

Определения. Законодательство по технологии информационного моделирования. Преимущества и недостатки технологии информационного моделирования. Основные принципы технологии информационного моделирования. Жизненный цикл здания. Уровни зрелости технологии информационного моделирования. Измерения BIM. Уровни проработки моделей. Задание на разработку проекта и План реализации проекта. ТИМ-Регламент организации. Перспективные технологии..

2. Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования

2.1. Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования

ТИМ-роли сотрудников, участвующих в проекте. Среда общих данных. Современные подходы к совместному использованию информации и работе с моделью. Этапы внедрения технологии информационного моделирования в организации. Разделы проектной документации.

3. Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления

3.1. Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления

Объектно-ориентированный подход при создании 3D-модели. Элементы информационной модели. Типы построения объектов информационной модели. Порядок построения элементов информационной модели. Типы программных продуктов, используемых в технологии информационного моделирования. Программные комплексы для разработки проектной документации. Программные комплексы для совместной работы. Расчетные программные комплексы.

4. Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений

4.1. Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений

Тип объектов в зависимости назначения. Основные инструменты моделирования в программных продуктах. Основы моделирования зданий в программном комплексе. Подготовка проектной документации с составление спецификаций и оформления чертежей в программном комплексе.

5. Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений

5.1. Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений

Особенности создания цифровой модели инженерных систем здания. Основы моделирования инженерных систем зданий в программном комплексе. Подготовка проектной документации с составление спецификаций и оформления чертежей в программном комплексе.

6. Координация проектов с применением цифровой информационной модели

6.1. Координация проектов с применением цифровой информационной модели

Координаты в проекте. Основные правила обмена ТИМ-данными. Открытые и закрытые форматы обмена информацией. Обзор открытого стандарта IFC. Инструменты для междисциплинарной координации.

7. Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели

7.1. Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели

Общая стратегия контроля качества. Валидация и Верификация цифровой информационной модели. Основные виды проверок моделей. Коллизии и их виды. Матрица коллизий. Процесс проверки на коллизии. Классификатор строительной информации..

3.3. Темы практических занятий

1. Передача цифровой информационной модели между программными комплексами с использованием открытых форматов данных;
2. Создание архитектурной цифровой модели здания в программном комплексе;
3. Создание цифровой информационной модели инженерных системы в программном комплексе;
4. Общие сведения о технологии информационного моделирования (ТИМ);
5. Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления;
6. Создание сводной цифровой информационной модели;
7. Инженерный анализ информации, содержащийся в цифровой информационной модели;
8. Управление проектом в организации с использованием технологии информационного моделирования..

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общие сведения о технологии информационного моделирования"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Координация проектов с применением цифровой информационной модели"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
Знать:										
основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве	ИД-1 _{РПК-1}	+								Тестирование/Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации
основное назначение информационных ресурсов (в том числе баз данных) используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений	ИД-1 _{РПК-1}		+							Тестирование/Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов
элементы цифровой информационной модели и типы программных комплексов для презентации различных характеристик зданий и сооружений	ИД-2 _{РПК-1}			+						Тестирование/Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов
Уметь:										
проводить анализ цифровыми информационными моделями	ИД-1 _{РПК-1}								+	Контрольная работа/Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели
создавать сводную цифровую информационную модель и координировать проект по различным разделам проектирования	ИД-1 _{РПК-1}								+	Контрольная работа/Координация проекта и форматы обмена данных
применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	ИД-2 _{РПК-1}				+	+				Расчетно-графическая работа/Презентация РГР: индивидуальная графическая работа

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели (Контрольная работа)
2. Координация проекта и форматы обмена данных (Контрольная работа)
3. Презентация РГР: индивидуальная графическая работа (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации (Тестирование)
2. Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Талапов В. В.- "Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2015 - (410 с.)
<https://e.lanbook.com/book/93274>;
2. Ахметшин Р. М.- "Информационное моделирование с применением Renga Architecture", Издательство: "УГНТУ", Уфа, 2019 - (133 с.)
<https://e.lanbook.com/book/179269>;
3. Юркина, М. Ю. Проектирование инженерных систем зданий в среде Autodesk Revit MEP : учебное пособие по курсам "Современные методы проектирования инженерных систем зданий" по направлению 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / М. Ю. Юркина, Е. В. Криницкий, А. Ю. Маскинская ; ред. М. Ю. Юркина ; Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-2298-7 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11172>;
4. Волкова Е. М.- "Информационное и программное обеспечение архитектурно-строительной деятельности", Издательство: "ННГАСУ", Нижний Новгород, 2020 - (81 с.)
<https://e.lanbook.com/book/164862>;

5. "Графические пакеты. КОМПАС-3D и Renga Architecture", Издательство: "КГСХА", пос. Караваево, 2018 - (47 с.)
<https://e.lanbook.com/book/133519>;
6. Талапов В. В.- "Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2011 - (392 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1330;
7. Бачурина С. С.- "Переход к цифровому проектированию и строительству. Методология" Ч. 2, Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2021 - (128 с.)
<https://e.lanbook.com/book/241184>;
8. Игнатова Е. В., Шилова Л. А., Давыдов А. Е.- "Технологии информационного моделирования зданий", Издательство: "МИСИ – МГСУ", Москва, 2019 - (55 с.)
<https://e.lanbook.com/book/143095>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. nanoCAD Plus.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-308, Компьютерный класс для лекционных и практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий,	Г-308, Компьютерный класс для	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный

КР и КП	лекционных и практических занятий	
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-308, Компьютерный класс для лекционных и практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Г-202, Кабинет сотрудников каф. "ЭГТС"	стол для работы с документами, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, ноутбук, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии информационного моделирования зданий

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации (Тестирование)
- КМ-2 Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов (Тестирование)
- КМ-3 Координация проекта и форматы обмена данных (Контрольная работа)
- КМ-4 Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели (Контрольная работа)
- КМ-5 Презентация РГР: индивидуальная графическая работа (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	9	12	15
1	Общие сведения о технологии информационного моделирования						
1.1	Общие сведения о технологии информационного моделирования		+				
2	Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования						
2.1	Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования			+			
3	Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления						
3.1	Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления			+			
4	Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений						
4.1	Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений						+
5	Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений						
5.1	Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений						+
6	Координация проектов с применением цифровой информационной модели						
6.1	Координация проектов с применением цифровой информационной модели				+		
7	Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели						

7.1	Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели				+	
Вес КМ, %:		20	10	20	20	30