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: Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Блок:	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**
Часть образовательной программы:	**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**
№ дисциплины по учебному плану:	**Б1.Ч.01.06**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**5 семестр - 4;**
Часов (всего) по учебному плану:	**144 часа**
Лекции	**5 семестр - 16 часов;**
Практические занятия	**не предусмотрено учебным планом**
Лабораторные работы	**5 семестр - 32 часа;**
Консультации	**5 семестр - 2 часа;**
Самостоятельная работа	**5 семестр - 93,5 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	**5 семестр - 0,5 часа;**

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Щербатов И.А. Идентификатор: R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17	И.А. Щербатов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Губина Н.А. Идентификатор: R324007cd-GubinaNA-c823f965	Н.А. Губина
Заведующий выпускающей кафедрой	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Щербатов И.А. Идентификатор: R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17	И.А. Щербатов

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 (ЦИМ);
- освоение особенностей проектирования инженерных систем зданий на основе цифровой информационной модели.

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**
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, осуществлять сбор, анализ и обработку информации	ИД-1$_{ОПК-2}$ Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	знать: - основное назначение информационных ресурсов (в том числе баз данных) используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, осуществлять сбор, анализ и обработку информации	ИД-2$_{ОПК-2}$ Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий	знать: - основные определения и понятия информационного моделирования в строительств.
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке	ИД-8$_{ОПК-6}$ Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно- технических документов и технического задания на проектирование	знать: - функциональные возможности информационных ресурсов, используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, выполнять анализ компоновочных и конструктивных решений зданий и сооружений		
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, выполнять анализ компоновочных и конструктивных решений зданий и сооружений	ИД-10$_{ОПК-6}$ Определение основных параметров инженерных систем здания	уметь: - ставить задачи и проводить анализ полученной информации с целью оптимизации технических и инженерных решений.
ПК-1 Способен разрабатывать проектную документацию объекта капитального строительства	ИД-4$_{ПК-1}$ Составление расчетной схемы, сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчётов сооружения (здания)	знать: - элементы цифровой информационной модели и типы программных комплексов для презентации различных характеристик зданий и сооружений. уметь: - создавать сводную цифровую информационную модель и координировать проект по различным разделам проектирования; - использовать на практике современные САПР, востребованные в российских и зарубежных проектных компаниях; - применять прикладное программное обеспечение для разработки и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		оформления технической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение (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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	14	5	2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Общие сведения о технологии информационного моделирования" ***Изучение материалов литературных источников:*** [7], 10-28
1.1	Общие сведения о технологии информационного моделирования	14		2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	
2	Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования	14		2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования" ***Изучение материалов литературных источников:*** [7], 29-43
2.1	Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования	14		2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	
3	Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления	28		4	8	-	-	-	-	-	-	16	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления" ***Изучение материалов литературных источников:*** [5], 38-56
3.1	Элементы цифровой информационной модели и программные	28		4	8	-	-	-	-	-	-	16	-	

	комплексы для их управления													
4	Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений	14		2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений"
4.1	Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений	14		2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	***Изучение материалов литературных источников:*** [3], 20-43 [6], 23-40
5	Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений	14		2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений" ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], все [3], 20-43 [6], 23-40
5.1	Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений	14		2	4	-	-	-	-	-	-	8	-	
6	Координация проектов с применением цифровой информационной модели	12		2	4	-	-	-	-	-	-	6	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение дополнительного материала по разделу "Координация проектов с применением цифровой информационной модели" ***Изучение материалов литературных источников:*** [2], 91-96 [4], 6-10
6.1	Координация проектов с применением цифровой информационной модели	12		2	4	-	-	-	-	-	-	6	-	
7	Инженерный анализ информации,	12		2	4	-	-	-	-	-	-	6	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** Изучение

	содержащейся в цифровой информационной модели													дополнительного материала по разделу "Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели"
7.1	Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели	12		2	4	-	-	-	-	-	-	6	-	***Изучение материалов литературных источников:*** [2], 88-91
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	**144.0**		**16**	**32**	-	-	**2**	-	-	**0.5**	**60**	**33.5**	
	Итого за семестр	**144.0**		**16**	**32**	-	**2**		-		**0.5**	**93.5**		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

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 БИМ. 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

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

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

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 "Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений"
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:									
основное назначение информационных ресурсов (в том числе баз данных) используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений	ИД-1$_{ОПК-2}$		+						Тестирование/Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов
основные определения и понятия информационного моделирования в строительств	ИД-2$_{ОПК-2}$	+							Тестирование/Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов
функциональные возможности информационных ресурсов, используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений	ИД-8$_{ОПК-6}$		+						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-4$_{ПК-1}$			+					Контрольная работа/Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели
Уметь:									
ставить задачи и проводить анализ полученной информации с целью оптимизации технических и инженерных решений	ИД-10$_{ОПК-6}$				+				Контрольная работа/Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели
использовать на практике современные САПР, востребованные в российских и зарубежных проектных компаниях	ИД-4$_{ПК-1}$					+			Контрольная работа/Координация проекта и форматы обмена данных
создавать сводную цифровую информационную модель и координировать проект по различным разделам проектирования	ИД-4$_{ПК-1}$							+	Расчетно-графическая работа/Презентация РГР: индивидуальная графическая работа
применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления	ИД-4$_{ПК-1}$						+		Расчетно-графическая работа/Презентация РГР: индивидуальная графическая работа

технической документации									

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 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. Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №5)

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 5 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. 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;
2. 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;
3. "Графические пакеты. КОМПАС-3D и Renga Architecture", Издательство: "КГСХА", пос. Караваево, 2018 - (47 с.) https://e.lanbook.com/book/133519;
4. 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. Волкова Е. М.- "Информационное и программное обеспечение архитектурно-строительной деятельности", Издательство: "ННГАСУ", Нижний Новгород, 2020 - (81 с.) https://e.lanbook.com/book/164862;

6. Ахметшин Р. М.- "Информационное моделирование с применением Renga Architecture", Издательство: "УГНТУ", Уфа, 2019 - (133 с.)
https://e.lanbook.com/book/179269;
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.

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. **База данных ВИНИТИ online** - http://www.viniti.ru/
5. **Национальная электронная библиотека** - https://rusneb.ru/
6. **ЭБС "Консультант студента"** - http://www.studentlibrary.ru/
7. **Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)** - http://elib.mpei.ru/login.php
8. **Портал открытых данных Российской Федерации** - https://data.gov.ru
9. **Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт»** - Http:\\proinfosoft.ru; http://docs.cntd.ru/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
	отсутствует	

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологий информационного моделирования

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов (Тестирование)

КМ-2 Координация проекта и форматы обмена данных (Контрольная работа)

КМ-3 Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели (Контрольная работа)

КМ-4 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
		Неделя КМ:	4	8	12	14
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, %:	25	25	25	25