

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

Направление подготовки/специальность: 08.04.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Гидротехническое строительство

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06.02.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	2 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 75,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Проверочная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

М.П. Саинов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

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

М.П. Саинов

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: углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования зданий и сооружения путём изучения применения технологий информационного моделирования

Задачи дисциплины

- освоение принципов и стандартов технологии информационного моделирования здания;
- освоение инструментов разработки информационной модели здания;
- освоение подходов и инструментов инженерного анализа данных информационной модели;
- освоение особенностей проектирования инженерных систем зданий на основе.

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
ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидроэнергетического строительства	ИД-бПК-1 Формирование и редактирование информационной модели объекта гидроэнергетического строительства	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- нормативно-технические документы, термины и определения в сфере информационного моделирования в строительстве;- способы использования цифровой информационной модели для инженерного анализа;- технологию современного проектирования зданий и их инженерных сетей на основе цифровой информационной модели;- методику использования программных комплексов для составления цифровой информационной модели здания;- практические приёмы составления и редактирования цифровой информационной модели здания с помощью программных комплексов;- методику координации проекта с помощью технологий информационного моделирования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- создавать и редактировать цифровую модель здания в программном комплексе;- координировать проект информационного моделирования здания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидротехническое строительство (далее – ОПОП), направления подготовки 08.04.01 Строительство, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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 3 зачетных единицы, 108 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 технологиях информационного моделирования	14	2	6	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 12-46	
1.1	Общие сведения о технологиях информационного моделирования	14		6	-	-	-	-	-	-	-	-	8		-
2	Методики информационного моделирования	36		4	-	8	-	-	-	-	-	-	24	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 62-87
2.1	Технология создания информационной модели здания.	11		1	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	
2.2	Информационное моделирование внутренних инженерных систем зданий и сооружений.	14		2	-	4	-	-	-	-	-	-	8	-	
2.3	Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ	11		1	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	
3	Управление процессами информационного моделирования	40		6	-	8	-	-	-	-	-	-	26	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 122-147 [3], все
3.1	Цифровые технологии	12		2	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	

	в бизнесе.												
3.2	Управление проектом с использованием технологий информационного моделирования.	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
3.3	Координация проектов с применением цифровых моделей.	16	2	-	4	-	-	-	-	-	10	-	
	Зачет	18.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	16	-	16	-	-	-	0.3	58	-	17.7	
	Итого за семестр	108.0	16	-	16	-	-	-	0.3	-	75.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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 технологиях информационного моделирования

1.1. Общие сведения о технологиях информационного моделирования

Основные понятия информационного моделирования. Определение цифровой информационной модели (ЦИМ) здания. Жизненный цикл здания. Нормативно-технические документы, регламентирующие правила формирования информационной модели объектов строительства на различных стадиях жизненного цикла. Основные подходы, терминология. Обзор инструментов создания цифровой информационной модели зданий..

2. Методики информационного моделирования

2.1. Технология создания информационной модели здания.

Основные понятия. Программное обеспечение для создания информационной модели. Основы моделирования зданий с использованием архитектурных элементов. Подготовка проектной документации на основе информационной модели. Общий обзор технологий строительного производства и использования ЦИМ в процессе строительства. Моделирование нагрузок и воздействий на внешние несущие конструкции зданий и сооружений в программных комплексах.

2.2. Информационное моделирование внутренних инженерных систем зданий и сооружений.

Особенности создания цифровой модели инженерных систем здания. Расчет показателей различных инженерных систем. Обзор инструментов расчета теплового баланса здания на основе ЦИМ. Требования к информации. Моделирования энергопотребления здания. Основные определения, цели, задачи. Влияние анализа энергопотребления на показатели энергетической эффективности здания. Инструменты создания и анализа цифровой информационной модели (ЦИМ) здания, инженерных системы в зданиях и сооружениях. Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ) Создание базовой архитектурной цифровой модели здания в программном комплексе Создание ЦИМ инженерных системы обеспечения микроклимата зданий в программном комплексе Технология инженерных расчетов для ЦИМ Инженерный анализ информации, содержащийся в ЦИМЗ.

2.3. Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ

Инструменты и подходы к инженерному анализу информации в ЦИМЗ. Методы и способы анализа. Инженерная оптимизация. Контроль качества данных в ЦИМ. Существующие инструменты и стандарты обмена цифровой информацией. Структурирование информации. Открытые и закрытые форматы обмена информацией. Обзор открытого стандарта IFC.

3. Управление процессами информационного моделирования

3.1. Цифровые технологии в бизнесе.

Бизнес-процессы современных проектных компаний. Стандарты обмена цифровой информацией. Инструменты и методы анализа инженерной информации в технологиях информационного моделирования. Перспективные цифровые технологии. Виртуальная реальность, дополненная реальность. Системы цифрового документооборота проектных компаний..

3.2. Управление проектом с использованием технологий информационного моделирования.

Корпоративные системы документооборота, технологии совместного использования информации в среде общих данных. Введение в системы цифрового документооборота в проектных и строительных компаниях. Обзор инструментов. Основы информационной безопасности..

3.3. Координация проектов с применением цифровых моделей.

Инструменты для междисциплинарной координации и управления проектов. Методология координации инженерных проектов с использованием информационной модели. Функции главного инженера проекта, управляющего проектом.. Управление и координация проектов с использованием ЦИМЗ.

3.3. Темы практических занятий

1. Методики информационного моделирования;
2. Управление процессами 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 технологиях информационного моделирования"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Методики информационного моделирования"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Управление процессами информационного моделирования"

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	
Знать:					
методику координации проекта с помощью технологий информационного моделирования	ИД-бГПК-1		+		Проверочная работа/Создание цифровой информационной модели
практические приёмы составления и редактирования цифровой информационной модели здания с помощью программных комплексов	ИД-бГПК-1		+		Проверочная работа/Создание цифровой информационной модели
методику использования программных комплексов для составления цифровой информационной модели здания	ИД-бГПК-1		+		Проверочная работа/Управление процессами информационного моделирования
технологии современного проектирования зданий и их инженерных сетей на основе цифровой информационной модели	ИД-бГПК-1		+		Проверочная работа/Создание цифровой информационной модели
способы использования цифровой информационной модели для инженерного анализа	ИД-бГПК-1		+		Проверочная работа/Создание цифровой информационной модели
нормативно-технические документы, термины и определения в сфере информационного моделирования в строительстве	ИД-бГПК-1	+			Тестирование/Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации
Уметь:					
координировать проект информационного моделирования здания	ИД-бГПК-1			+	Проверочная работа/Управление процессами информационного моделирования
создавать и редактировать цифровую модель здания в программном комплексе	ИД-бГПК-1			+	Проверочная работа/Создание цифровой информационной модели

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. Создание цифровой информационной модели (Проверочная работа)
2. Управление процессами информационного моделирования (Проверочная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 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.- "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;
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. 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. Майнд Видеоконференции;
5. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

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	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	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, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-308, Компьютерный класс для лекционных и практических занятий	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	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-303, 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	Г-225, Кладовая	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол

хранения оборудования и учебного инвентаря	кафедры "ГВИЭ"	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**Информационное моделирование зданий и сооружений**

(название дисциплины)

2 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации (Тестирование)

КМ-2 Создание цифровой информационной модели (Проверочная работа)

КМ-3 Управление процессами информационного моделирования (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	14
1	Общие сведения о технологиях информационного моделирования				
1.1	Общие сведения о технологиях информационного моделирования		+		
2	Методики информационного моделирования				
2.1	Технология создания информационной модели здания.			+	+
2.2	Информационное моделирование внутренних инженерных систем зданий и сооружений.			+	+
2.3	Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ			+	
3	Управление процессами информационного моделирования				
3.1	Цифровые технологии в бизнесе.			+	
3.2	Управление проектом с использованием технологий информационного моделирования.			+	
3.3	Координация проектов с применением цифровых моделей.				+
Вес КМ, %:			20	40	40