

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Цифровое проектирование объектов энергетики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЦИФРОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.10.01.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	1 семестр - 16 часов;
Практические занятия	1 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 93,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Семинар Проверочная работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Геллер Ю.А.
	Идентификатор	Rd15fd2d3-GellerYA-54f8e43b

Ю.А. Геллер

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Геллер Ю.А.
	Идентификатор	Rd15fd2d3-GellerYA-54f8e43b

Ю.А. Геллер

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В. Шацких

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Формирование компетенций, необходимых для применения информационных технологий в строительной-инвестиционной сфере, строительной-проектной сфере, для применения методов цифрового (информационного) моделирования, которые дополняют знания и умения, требуемые только для разработки или переработки физического облика объекта, для инженерного анализа информации и управления проектом..

Задачи дисциплины

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 применять информационные технологии для проведения исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{РПК-1} Демонстрирует знание информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности	знать: - Цели, задачи и принципы информационного моделирования ОКС; - Назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования ОКС; - Назначение междисциплинарной координации информационных моделей ОКС.
РПК-1 Способен применять информационные технологии для проведения исследований в профессиональной деятельности	ИД-2 _{РПК-1} Проводит исследования с использованием информационных технологий	уметь: - Использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС; - Использовать необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровое проектирование объектов энергетики (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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 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	18	1	2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Общие сведения о технологии информационного моделирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 12-28
1.1	Общие сведения о технологии информационного моделирования	18		2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	
2	Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования	24		4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.43-51
2.1	Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования	24		4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	
3	Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления	24		4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	
3.1	Элементы цифровой информационной модели и программные	24		4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	

	комплексы для их управления												
4	Координация проектов с применением цифровой информационной модели	24	4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Координация проектов с применением цифровой информационной модели" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 62-74
4.1	Координация проектов с применением цифровой информационной модели	24	4	-	8	-	-	-	-	-	12	-	
5	Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели	18	2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.147-160
5.1	Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели	18	2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	
	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 цифровым информационным моделям. Жизненный цикл цифровых информационных моделей. 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. Координация проектов с применением цифровой информационной модели

4.1. 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..

5. Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели

5.1. 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. Управление проектом в организации с использованием цифровых информационных моделей;
2. Передача цифровой информационной модели между программными комплексами с использованием открытых форматов данных;
3. Инженерный анализ информации, содержащийся в цифровой информационной

модели;

4. Создание сводной цифровой информационной модели;

5. Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления;

6. Общие сведения о цифровых информационных моделях.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

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	
Знать:							
Назначение междисциплинарной координации информационных моделей ОКС	ИД-1РПК-1				+		Проверочная работа/Координация проектов с применением цифровой информационной модели
Назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования ОКС	ИД-1РПК-1			+			Проверочная работа/Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления
Цели, задачи и принципы информационного моделирования ОКС	ИД-1РПК-1	+					Семинар/Общие сведения о технологии информационного моделирования
Уметь:							
Использовать необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач	ИД-2РПК-1		+				Семинар/Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования
Использовать цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС	ИД-2РПК-1					+	Контрольная работа/Инженерный анализ информации, содержащейся в 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

1 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели (Контрольная работа)
2. Координация проектов с применением цифровой информационной модели (Проверочная работа)
3. Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления (Проверочная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Общие сведения о технологии информационного моделирования (Семинар)
2. Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования (Семинар)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

Оценка выставляется итоговая как 40% от семестровой и 60 % от экзаменационной.

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Спирина В. С., Кривогино Д. Н.- "Технологии информационного моделирования в управлении проектами", Издательство: "ПНИПУ", Пермь, 2022 - (272 с.)
<https://e.lanbook.com/book/328862>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Acrobat Reader;
3. 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 Scopus - <http://www.scopus.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	В-209/14, Учебно-исследовательская лаборатория «Теплонасосные системы»; Учебно-демонстрационный пункт теплоснабжения; Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, инвентарь специализированный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	В-209/14, Учебно-исследовательская лаборатория «Теплонасосные системы»; Учебно-демонстрационный пункт теплоснабжения; Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, инвентарь специализированный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	В-209/14, Учебно-исследовательская лаборатория «Теплонасосные системы»; Учебно-демонстрационный пункт теплоснабжения; Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, инвентарь специализированный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-209/7, Кабинет сотрудников каф. "ТОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-417, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ТОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые информационные модели

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Общие сведения о технологии информационного моделирования (Семинар)
 КМ-2 Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования (Семинар)
 КМ-3 Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления (Проверочная работа)
 КМ-4 Координация проектов с применением цифровой информационной модели (Проверочная работа)
 КМ-5 Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	7	9	12	16
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	Координация проектов с применением цифровой информационной модели						
4.1	Координация проектов с применением цифровой информационной модели					+	
5	Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели						
5.1	Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20