

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
ВИМ-ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.01.08
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 18 часов;
Самостоятельная работа	3 семестр - 145,2 часа;
в том числе на КП/КР	3 семестр - 31,7 часа;
Иная контактная работа	3 семестр - 4 часа;
включая: Контрольная работа Решение задач Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсового проекта	3 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;
	всего - 0,8 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: Формирования компетенций, необходимых для расчета и проектирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с применением BIM-технологий..

Задачи дисциплины

- Ознакомить с методикой расчета стальных конструкций с применением BIM-технологий;
- Ознакомить с методикой расчета железобетонных конструкций с применением BIM-технологий;
- Ознакомить с методикой расчета деревянных конструкций с применением BIM-технологий.

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 проектировать технологические и конструктивные решения инженерных систем объектов капитального строительства	ИД-2ПК-1 Разрабатывает основные технологические и конструктивные решения для инженерных систем объектов капитального строительства	знать: - Система стандартизации и технического регулирования в строительстве. уметь: - Определять возможность применения типовых проектных решений.
РПК-1 Способен применять информационные технологии для проведения исследований в профессиональной деятельности	ИД-1РПК-1 Демонстрирует знание информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности	знать: - Методы коллективной работы над единой информационной моделью ОКС. уметь: - Обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС.

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 6 зачетных единиц, 216 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 строительных конструкциях	32	3	4	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Общие сведения о строительных конструкциях" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 6-15 [2], стр. 6-15
1.1	Общие сведения о строительных конструкциях	32		4	-	8	-	-	-	-	-	20	-	
2	Основы расчета	32		4	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы расчета" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 18-35 [2], стр. 18-35
2.1	Основы расчета	32		4	-	8	-	-	-	-	-	20	-	
3	Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства	32		4	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 23-27; стр.36-38; стр.46-48
3.1	Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства	32		4	-	8	-	-	-	-	-	20	-	
4	Разработка документации стадии	32		4	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу

	Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией												"Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией"
4.1	Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией	32		4	-	8	-	-	-	-	20	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 12-22
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5
	Курсовой проект (КП)	52.0		-	-	-	16	-	4	-	0.3	31.7	-
	Всего за семестр	216.0		16	-	32	16	2	4	-	0.8	111.7	33.5
	Итого за семестр	216.0		16	-	32	18	4	0.8		145.2		

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 строительных конструкциях

1.1. Общие сведения о строительных конструкциях

Материалы для строительных конструкций (сталь, бетон, дерево). Основные типы оснований, фундаментов и область их применения..

2. Основы расчета

2.1. Основы расчета

Нормативная документация для расчета и проектирования строительных конструкций, оснований и фундаментов. Виды предельных состояний. Нагрузки и их сочетания. Расчет стальных конструкций с применением BIM-технологии. Расчет железобетонных конструкций с применением BIM-технологии. Расчет деревянных конструкций с применением BIM-технологии.. Интерпретация результатов инженерно-геологических изысканий. Расчет фундаментов на естественном основании с применением BIM-технологии. Расчет свайных фундаментов с применением BIM-технологии..

3. Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства

3.1. Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства

Нормативная документация по оформлению проектных решений на стадии ПД. Конструирование по результатам расчетов с применением BIM-технологии. Создание графической части конструктивных решений с применением BIM инструментов. Создание текстовой части. Экспертиза проектной документации. Правила внесения изменений. Работа со смежными разделами..

4. Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией

4.1. Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией

Состав рабочей документации. Нормативная документация для разработки строительных конструкций марок АС, КМ, КЖ, КД, а также детализировочные чертежи. Общие сведения о рабочем проектировании..

3.3. Темы практических занятий

1. Анализ полученных планов и разрезов от архитектурного отдела;
2. Анализ инженерно-геологических изысканий;
3. Создание пространственной модели здания с применением BIM-технологии. Установка связей. Жесткостные характеристики пластинчатых и стержневых элементов. Задание загружений и комбинаций загружений. Задание основания и / или конструкций фундаментов. Выполнение расчета и графический анализ. Подбор сечений / арматуры. Экспертиза сечений. Оформление расчетно-пояснительной записки;
4. Конструирование железобетонных, стальных конструкций с применением BIM-технологии. Расчет узлов.;
5. Оформление конструктивных решений.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 3 Семестр

Курсовой проект (КП)

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 8	9 - 15	Зачетная
Раздел курсового проекта	1, 2	3, 4	5	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	20	30	50	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	20	50	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Анализ исходных данных
2	Определение
3	Выбор
4	Расчет
5	Чертеж

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	
Знать:						
Система стандартизации и технического регулирования в строительстве	ИД-2ПК-1	+				Контрольная работа/Общие сведения о строительных конструкциях
Методы коллективной работы над единой информационной моделью ОКС	ИД-1РПК-1				+	Контрольная работа/Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией
Уметь:						
Определять возможность применения типовых проектных решений	ИД-2ПК-1		+			Решение задач/Основы расчета
Обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС	ИД-1РПК-1			+		Решение задач/Основы расчета Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)/Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Общие сведения о строительных конструкциях (Контрольная работа)
2. Основы расчета (Решение задач)
3. Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

40% от семестровой оценки, 60% от экзаменационной

Курсовой проект (КП) (Семестр №3)

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Алексейцев А. В.- "Строительные конструкции", Издательство: "МИСИ – МГСУ", Москва, 2019 - (57 с.)

<https://e.lanbook.com/book/145112>;

2. Борисова А. Ю., Крылова О. В., Царева М. В., Шалунов В. А.- "Основные требования к проектной и рабочей документации", Издательство: "МИСИ – МГСУ", Москва, 2020 - (58 с.)

<https://e.lanbook.com/book/145063>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";

2. Office / Российский пакет офисных программ;

3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Компас 3D;

5. nanoCAD Plus;

6. 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. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. АНО «Россия – страна возможностей» - <https://rsv.ru/education/>

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

ВМ-технологии в строительных конструкциях

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Общие сведения о строительных конструкциях (Контрольная работа)
 КМ-2 Основы расчета (Решение задач)
 КМ-3 Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))
 КМ-4 Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Общие сведения о строительных конструкциях					
1.1	Общие сведения о строительных конструкциях		+			
2	Основы расчета					
2.1	Основы расчета			+		
3	Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства					
3.1	Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства			+	+	
4	Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией					
4.1	Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ВІМ-технологии в строительных конструкциях

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

КМ-1 Определение

КМ-2 Расчет

КМ-3 Выбор

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	15
1	Анализ исходных данных		+		
2	Определение		+		
3	Выбор			+	
4	Расчет			+	
5	Чертеж				+
Вес КМ, %:			20	30	50