

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.09 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 3 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | 3 семестр - 32 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 3 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 3 семестр - 93,5 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Контрольная работа Решение задач Кейс (решение конкретных производственных ситуаций) | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 3 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: 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 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 строительных конструкциях | 27 | 3 | 4 | - | 8 | - | - | - | - | - | 15 | - | <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 |
| 1.1 | Общие сведения о строительных конструкциях | 27 | | 4 | - | 8 | - | - | - | - | - | 15 | - | |
| 2 | Основы расчета | 27 | | 4 | - | 8 | - | - | - | - | - | 15 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы расчета" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 18-35 |
| 2.1 | Основы расчета | 27 | | 4 | - | 8 | - | - | - | - | - | 15 | - | |
| 3 | Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства | 27 | | 4 | - | 8 | - | - | - | - | - | 15 | - | <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 | 27 | 4 | - | 8 | - | - | - | - | - | 15 | - | | |
| 4 | Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с | 27 | 4 | - | 8 | - | - | - | - | - | 15 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|------------|------------|-------------|-------------|---|
| | нормативной документацией | | | | | | | | | | | | документацией" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 12-22 |
| 4.1 | Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией | 27 | 4 | - | 8 | - | - | - | - | - | 15 | - | |
| | 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 | 60 | 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 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
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 | |
| 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 | | | + | | 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.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

40% от семестровой оценки, 60% от экзаменационной

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. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Компас 3D;
3. nanoCAD Plus;
4. 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 Scopus - <http://www.scopus.com>

5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

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 |