

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: Промышленное, гражданское и энергетическое строительство

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ


| | |
|-----------------------------------|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.03.20 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 5 семестр - 5; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 часов |
| Лекции | 5 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | 5 семестр - 48 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 5 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 5 семестр - 113,5 часов; |
| 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 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Юркина М.Ю. |
| | Идентификатор | Rde0d4378-YurkinaMY-bacca4c0 |

(подпись)

М.Ю. Юркина

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Хохлов В.А. |
| | Идентификатор | Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074 |

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Хохлов В.А. |
| | Идентификатор | Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074 |

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов способностей к использованию современных инструментов для выполнения инженерных проектов, а также ознакомление с современными российскими стандартами выполнения проектов в цифровом виде

Задачи дисциплины

- освоение принципов и стандартов технологии цифрового информационного моделирования здания (ЦИМ/ВМ);
- 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 ЦИМ.

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 | ИД-1 _{ОПК-2} Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте | знать: - функциональные возможности информационных ресурсов 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 | ИД-2 _{ОПК-2} Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий | 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 | ИД-3 _{ОПК-2} Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий | уметь: - использовать программные комплексы для презентации различных характеристик зданий и сооружений. |
| ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для | ИД-4 _{ОПК-2} Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации | знать: - методы использования ЦИМ для инженерного анализа; - технологию современного проектирования зданий и их инженерных сетей на основе ЦИМ. |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|---|--|
| решения задач профессиональной деятельности | | |
| ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | ИД-1 _{ОПК-6} Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование | <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - координировать проект по различным разделам проектирования, в том числе с помощью ЦИМ; - ставить задачи и проводить анализ полученной информации с целью оптимизации инженерных решений и повышения показателей энергетической эффективности зданий и их инженерных систем. |
| ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | ИД-6 _{ОПК-6} Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования | <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать на практике современные САПР, востребованные в российских и зарубежных проектных компаниях. |
| ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств | ИД-12 _{ОПК-6} Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные прочностные и деформационные свойства материалов для несущих конструкций и направления их оптимизации; - современные методы расчета различных несущих конструкций. |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|--|-------------------------------------|
| автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | | |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Промышленное, гражданское и энергетическое строительство (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 на базе ОС Microsoft Windows
- 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 5 зачетных единиц, 180 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 технологии информационного моделирования | 6 | 5 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Общие сведения о технологии информационного моделирования"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Общие сведения о технологии информационного моделирования"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 373–391 [6], 9-70</p> | |
| 1.1 | Общие сведения о технологии информационного моделирования | 6 | | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | | |
| 2 | Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ) | 24 | | 2 | - | 14 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ)"</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ)". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач, провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> |
| 2.1 | Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ) | 24 | | 2 | - | 14 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 17–24 [6], 71–200 | |
| 3 | Управление проектом с использованием ЦИМЗ | 18 | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 15 | - | <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Управление проектом с использованием ЦИМЗ и подготовка к контрольной работе |
| 3.1 | Управление проектом с использованием ЦИМЗ | 18 | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 15 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Управление проектом с использованием ЦИМЗ" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 285–311 |
| 4 | Координация проектов с применением цифровых моделей | 18 | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 15 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Координация проектов с применением цифровых моделей" |
| 4.1 | Координация проектов с применением цифровых моделей | 18 | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 15 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Координация проектов с применением цифровых моделей" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 220–239 |
| 5 | ЦИМ внутренних инженерных систем зданий и сооружений | 20 | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. |
| 5.1 | ЦИМ внутренних инженерных систем зданий и сооружений | 20 | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | 10 | - | Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу ЦИМ |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | внутренних инженерных систем зданий и сооружений и подготовка к контрольной работе <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "ЦИМ внутренних инженерных систем зданий и сооружений" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 180 - 198 [5], 8-46 |
| 6 | Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ | 24 | 2 | - | 10 | - | - | - | - | - | 12 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ" |
| 6.1 | Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ | 24 | 2 | - | 10 | - | - | - | - | - | 12 | - | <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ и подготовка к контрольной работе <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 303–311 [3], 10–16 [6], 201-308 |
| 7 | Другие приложения анализа различных воздействий на конструкций цифровых информационных моделей зданий | 24 | 2 | - | 10 | - | - | - | - | - | 12 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Другие приложения анализа различных воздействий на конструкций цифровых информационных моделей зданий" <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Другие приложения анализа различных воздействий |
| 7.1 | Другие приложения | 24 | 2 | - | 10 | - | - | - | - | - | 12 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|-------|----|---|----|---|---|---|-----|-------|----|------|--|
| | анализа различных воздействий на конструкций цифровых информационных моделей зданий | | | | | | | | | | | | на конструкций цифровых информационных моделей зданий и подготовка к контрольной работе <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Другие приложения анализа различных воздействий на конструкций цифровых информационных моделей зданий" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 8-46 |
| 8 | Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем | 10 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем" <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем и подготовка к контрольной работе <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 124 - 198 [5], 8-46 |
| 8.1 | Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем | 10 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 6 | - | |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Всего за семестр | 180.0 | 16 | - | 48 | - | 2 | - | - | 0.5 | 80 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 180.0 | 16 | - | 48 | 2 | - | - | 0.5 | 113.5 | | | |

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 технологии информационного моделирования

1.1. Общие сведения о технологии информационного моделирования

Определение цифровой информационной модели здания (ЦИМ/ВМ), Жизненный цикл здания. Основные подходы, терминология, Обзор инструментов создания ЦИМ зданий, Бизнес-процессы современных проектных компаний, Стандарты обмена цифровой информацией, Инструменты и методы анализа инженерной информации в ЦИМ, Перспективные технологии. Виртуальная реальность, дополненная реальность, Системы цифрового документооборота проектных компаний..

2. Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ)

2.1. Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ)

Основные понятия. Autodesk Revit. Основы моделирования зданий с использованием архитектурных элементов. Подготовка проектной документации в Revit. Другие программы для создания ЦИМЗ..

3. Управление проектом с использованием ЦИМЗ

3.1. Управление проектом с использованием ЦИМЗ

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..

4. Координация проектов с применением цифровых моделей

4.1. Координация проектов с применением цифровых моделей

Основы междисциплинарной координации и управления проектами. Инструменты для междисциплинарной координации. Методология координации инженерных проектов с использованием ЦИМЗ. Функции главного инженера проекта, управляющего проектом. Разбор примера на основе Autodesk Navisworks Manage..

5. ЦИМ внутренних инженерных систем зданий и сооружений

5.1. ЦИМ внутренних инженерных систем зданий и сооружений

Особенности создания цифровой модели инженерных систем здания. Расчет показателей различных инженерных систем в приложении Autodesk Revit MEP..

6. Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ

6.1. 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..

7. Другие приложения анализа различных воздействий на конструкции цифровых информационных моделей зданий

7.1. Другие приложения анализа различных воздействий на конструкций цифровых информационных моделей зданий

Общий обзор технологий строительного производства и использования ЦИМ в процессе строительства. Моделирование нагрузок и воздействий на внешние несущие конструкции зданий и сооружений в различных отечественных и зарубежных программных комплексах..

8. Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем

8.1. Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей 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..

3.3. Темы практических занятий

1. Общие сведения о технологии информационного моделирования;
2. Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ);
3. Создание базовой архитектурной цифровой модели здания в программном комплексе Autodesk Revit;
4. Введение в ЦИМ инженерных систем зданий в приложении Autodesk Revit MEP;
5. Создание ЦИМ инженерных системы обеспечения микроклимата;
6. Инженерные расчеты для ЦИМ;
7. Инженерный анализ информации, содержащийся в ЦИМЗ;
8. Управление и координация проектов с использованием ЦИМЗ (Autodesk Navisworks Manage и другие);
9. Цифровые информационные модели (ЦИМ). Обзор других инструментов создания и анализа различных характеристик и воздействий на здание и инженерных системы в зданиях и сооружениях различного назначения.

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 технологии информационного моделирования"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ)"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Управление проектом с использованием ЦИМЗ"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Координация проектов с применением цифровых моделей"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "ЦИМ внутренних инженерных систем зданий и сооружений"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ"

7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Другие приложения анализа различных воздействий на конструкций цифровых информационных моделей зданий"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Общие сведения о технологии информационного моделирования"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ)"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Управление проектом с использованием ЦИМЗ"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Координация проектов с применением цифровых моделей"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "ЦИМ внутренних инженерных систем зданий и сооружений"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ"
7. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Другие приложения анализа различных воздействий на конструкций цифровых информационных моделей зданий"
8. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем"

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 | 8 | | |
| Знать: | | | | | | | | | | | |
| функциональные возможности информационных ресурсов используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений | ИД-1 _{ОПК-2} | + | | | | | | | | | Тестирование/Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации |
| основное назначение информационных ресурсов (в том числе баз данных) используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений | ИД-2 _{ОПК-2} | + | | | | | | | | | Тестирование/Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации |
| технологии современного проектирования зданий и их инженерных сетей на основе ЦИМ | ИД-4 _{ОПК-2} | | | | | | | + | | + | Тестирование/Цифровая модель |
| методы использования ЦИМ для инженерного анализа | ИД-4 _{ОПК-2} | | | | | | | + | | + | Тестирование/Цифровая модель |
| современные методы расчета различных несущих конструкций | ИД-12 _{ОПК-6} | | + | | | | | | | + | Тестирование/Несущие конструкции в зданиях различного назначения |
| основные прочностные и деформационные свойства материалов для несущих конструкций и направления их оптимизации | ИД-12 _{ОПК-6} | | + | | | | | | | + | Тестирование/Несущие конструкции в зданиях различного назначения |
| Уметь: | | | | | | | | | | | |
| использовать программные комплексы для презентации различных характеристик зданий и сооружений | ИД-3 _{ОПК-2} | | | | | | | + | + | + | Контрольная работа/Создание и исследование цифровой модели в средах CAD и CAE |
| ставить задачи и проводить анализ полученной информации с целью оптимизации инженерных решений и повышения показателей энергетической эффективности зданий и их инженерных систем | ИД-1 _{ОПК-6} | | | | | + | | | | + | Контрольная работа/Создание и исследование цифровой модели в средах CAD и CAE |
| координировать проект по различным разделам | ИД-1 _{ОПК-6} | | | + | + | | | | | | Контрольная работа/Создание и |

| | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--|---|--|--|--|--|---|--|--|
| проектирования, в том числе с помощью ЦИМ | | | | | | | | | | координация проекта в Autodesk Revit MEP и Autodesk Navisworks Manage |
| использовать на практике современные САПР, востребованные в российских и зарубежных проектных компаниях | ИД-БОПК-6 | | + | | | | | + | | Расчетно-графическая работа/Презентация РГР: индивидуальная графическая работа |

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. Презентация РГР: индивидуальная графическая работа (Расчетно-графическая работа)
2. Создание и координация проекта в Autodesk Revit MEP и Autodesk Navisworks Manage (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Несущие конструкции в зданиях различного назначения (Тестирование)
2. Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации (Тестирование)
3. Цифровая модель (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Создание и исследование цифровой модели в средах САД и САЕ (Контрольная работа)

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. Табунщиков, Ю. А. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий / Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач . – М. : Авок-Пресс, 2002 . – 194 с. - ISBN 5-945330-02-7 .;
2. Голдберг Э.- "Для архитекторов: Revit Architecture 2009/2010. Самоучитель по технологии BIM", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2010 - (472 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1306;
3. "Технология BIM для архитекторов: Autodesk Revit Architecture 2010. Официальный учебный курс", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2010 - (600 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1325;
4. Рид Ф., Кригел Э., Вандезанд Д.- "Autodesk Revit Architecture 2012. Официальный учебный курс.", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2012 - (312 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39998;
5. 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/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11172;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11172)

6. 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.](https://e.lanbook.com/book/93274)

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. Revit (версия для обучающихся и преподавателей);
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 ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

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-200, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, мультимедийный проектор, экран |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | Г-103, Лаборатория строительных материалов | стол компьютерный, стул, стол письменный, компьютер персональный |
| | Г-307, Учебная аудитория | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер |

| | | |
|---|--|---|
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | Г-305, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер |
| 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 хранения оборудования и учебного инвентаря | Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ" | стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол 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

Технологии информационного моделирования зданий

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации (Тестирование)
- КМ-2 Цифровая модель (Тестирование)
- КМ-3 Несущие конструкции в зданиях различного назначения (Тестирование)
- КМ-4 Создание и исследование цифровой модели в средах CAD и CAE (Контрольная работа)
- КМ-5 Создание и координация проекта в Autodesk Revit MEP и Autodesk Navisworks Manage (Контрольная работа)
- КМ-6 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 | КМ-5 | КМ-6 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 |
| 1 | Общие сведения о технологии информационного моделирования | | | | | | | |
| 1.1 | Общие сведения о технологии информационного моделирования | | + | | | | | |
| 2 | Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ) | | | | | | | |
| 2.1 | Технология создания цифровой информационной модели здания (ЦИМЗ) | | | | + | | | + |
| 3 | Управление проектом с использованием ЦИМЗ | | | | | | | |
| 3.1 | Управление проектом с использованием ЦИМЗ | | | | | | + | |
| 4 | Координация проектов с применением цифровых моделей | | | | | | | |
| 4.1 | Координация проектов с применением цифровых моделей | | | | | | + | |
| 5 | ЦИМ внутренних инженерных систем зданий и сооружений | | | | | | | |
| 5.1 | ЦИМ внутренних инженерных систем зданий и сооружений | | | | | + | | |
| 6 | Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ | | | | | | | |
| 6.1 | Инженерный анализ информации, содержащейся в ЦИМЗ | | | + | | + | | + |
| 7 | Другие приложения анализа различных воздействий на конструкций цифровых | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------------|---|----|----|----|----|----|----|
| | информационных моделей зданий | | | | | | |
| 7.1 | Другие приложения анализа различных воздействий на конструкций цифровых информационных моделей зданий | | | + | + | | |
| 8 | Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем | | | | | | |
| 8.1 | Другие приложения создания и анализа цифровых информационных моделей инженерных систем | | + | | + | | |
| Вес КМ, %: | | 20 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 |