

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 информационное моделирование инженерных систем зданий и сооружений

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫМИ
СИСТЕМАМИ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

| | |
|-------------------------------------|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.02 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 3; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 часов |
| Лекции | 1 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | 1 семестр - 32 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 59,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Тестирование Семинар | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 1 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Щербатов И.А. |
| | Идентификатор | R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17 |

И.А. Щербатов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Маскинская А.Ю. |
| | Идентификатор | R4ac5cf7e-MaskinskyaAY-056d228 |

А.Ю.
Маскинская

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Щербатов И.А. |
| | Идентификатор | R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17 |

И.А. Щербатов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение основ проектирования систем автоматизации и диспетчеризации инженерных систем для зданий и сооружений.

Задачи дисциплины

- Изучение основных этапов проектирования систем автоматизации и диспетчеризации инженерных систем для зданий и сооружений;
- Изучение основных видов технических средств автоматизации инженерных систем зданий и сооружений;
- Освоение прикладного программного обеспечения, используемого при проектировании систем автоматизации и диспетчеризации инженерных систем для зданий и сооружений;
- Освоение прикладного программного обеспечения, используемого при автоматизации инженерных систем в зданиях и сооружениях.

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 проектную и рабочую документацию инженерных систем объектов капитального строительства в соответствии с техническим заданием, с использованием современных программных средств, действующими нормативно-техническими документами, создавать, использовать и сопровождать информационные модели объектов капитального строительства и их инженерных сетей на всех этапах их жизненного цикла, а также координировать действия исполнителей и определять область применения результатов научно-исследовательских работ | ИД-1ПК-1 Разрабатывает проектную и рабочую документацию инженерных систем объектов капитального строительства в соответствии с техническим заданием, с использованием современных программных средств, действующими нормативно-техническими документами и стандартами и бизнес-процессами организации | знать: - Основные технические средства автоматизации зданий и сооружений; - Основные нормативные документы, используемые при проектировании автоматизированных систем управления и диспетчеризации для зданий и сооружений; - Основные схемы автоматизации различных инженерных сетей зданий и сооружений. уметь: - Выполнять функциональные схемы автоматизации различных инженерных сетей в зданиях и сооружениях; - Осуществлять подбор технических средств автоматизации инженерных систем зданий и сооружений. |
| РПК-1 Способен применять информационные технологии для проведения исследований | ИД-2РПК-1 Проводит исследования с использованием информационных технологий | уметь: - Строить алгоритмы решения типичных задач обработки информации для SCADA-систем. |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| в профессиональной деятельности | | |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровое информационное моделирование инженерных систем зданий и сооружений (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 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 | Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации | 9 | 1 | 4 | - | 1 | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях | |
| 1.1 | Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации | 9 | | 4 | - | 1 | - | - | - | - | - | 4 | - | | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 33-76 [2], 22-47 |
| 2 | Автоматизированная система управления и диспетчеризации зданий и сооружений | 5 | | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации и подготовка к контрольной работе <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации" <u>Изучение материалов литературных</u> |
| 2.1 | Автоматизированная система управления и диспетчеризации зданий и сооружений | 5 | | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 2 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | <u>источников:</u> [2], 50-67 | |
| 3 | Технические средства автоматизации | 30 | 6 | - | 10 | - | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Технические средства автоматизации" |
| 3.1 | Технические средства автоматизации | 30 | 6 | - | 10 | - | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Технические средства автоматизации" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 70-88 |
| 4 | Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений | 34 | 2 | - | 16 | - | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений и подготовка к контрольной работе |
| 4.1 | Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений | 34 | 2 | - | 16 | - | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 88-112 [2], 89-99 |
| 5 | Программное обеспечение автоматизированных систем управления и диспетчеризации зданий и сооружений | 12 | 2 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Программное обеспечение автоматизированных систем управления и диспетчеризации зданий и сооружений" |
| 5.1 | Программное обеспечение автоматизированных систем управления и диспетчеризации зданий и сооружений | 12 | 2 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Программное обеспечение автоматизированных систем управления и диспетчеризации зданий и сооружений" <u>Изучение материалов литературных</u> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|-------------|---|
| | | | | | | | | | | | | | источников: [1], 13-23 [2], 102-1134 |
| | Зачет с оценкой | 18.0 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 17.7 | |
| | Всего за семестр | 108.0 | 16 | - | 32 | - | - | - | - | 0.3 | 42 | 17.7 | |
| | Итого за семестр | 108.0 | 16 | - | 32 | - | - | - | - | 0.3 | 59.7 | | |

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. Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации

1.1. Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации

Состав раздела «Автоматизация и диспетчеризация» проектной документации. Нормативные документы, на основании которых разрабатываются проекты автоматизированных систем управления и диспетчеризации в зданиях и сооружениях. Этапы проектирования систем автоматизации и диспетчеризации инженерных систем. Состав проектной и рабочей документации раздела «Автоматизация и диспетчеризация» инженерных систем.

2. Автоматизированная система управления и диспетчеризации зданий и сооружений

2.1. Автоматизированная система управления и диспетчеризации зданий и сооружений

Структура автоматизированной системы управления и диспетчеризации зданий и сооружений.. Задачи автоматизированной системы управления и диспетчеризации зданий и сооружений. Функции автоматизированной системы управления и диспетчеризации зданий и сооружений.

3. Технические средства автоматизации

3.1. Технические средства автоматизации

Выбор средств измерения основных технологических параметров.. Выбор исполнительных механизмов. Структурные и функциональные схемы измерения и регулирования основных технологических параметров. Микроконтроллерные системы автоматического регулирования.

4. Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений

4.1. Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений

Автоматизация общеобменной вентиляции.. Автоматизация систем кондиционирования. Автоматизация индивидуально-теплового пункта. Автоматизированная информационно-измерительная система контроля и учета энергоресурсов. Автоматизация системы хозяйственно-питьевого водоснабжения. Автоматизация системы противопожарного водоснабжения. Автоматизированные системы коммерческого учета тепла и водопотребления. Система контроля загазованности..

5. Программное обеспечение автоматизированных систем управления и диспетчеризации зданий и сооружений

5.1. Программное обеспечение автоматизированных систем управления и диспетчеризации зданий и сооружений

Программное обеспечение автоматизированных систем управления и диспетчеризации зданий и сооружений.

3.3. Темы практических занятий

1. Выбор и обоснование средств измерения основных технологических параметров;;
2. Выбор и обоснование исполнительных механизмов.;
3. Разработка структурных и функциональных схем измерения и регулирования

основных технологических параметров.;

4. Выбор и обоснование программно-технических комплексов.;
5. Разработка схем автоматизации общеобменной вентиляции;
6. Разработка схем автоматизации систем кондиционирования;
7. Разработка схем автоматизации индивидуально-теплого пункта;
8. Разработка схем автоматизированной информационно-измерительной системы контроля и учета энергоресурсов;
9. Разработка схем автоматизации системы хозяйственно-питьевого водоснабжения;
10. Разработка схем автоматизации системы противопожарного водоснабжения;
11. Разработка схем автоматизированных систем коммерческого учета тепла и водопотребления;
12. Разработка схем системы контроля загазованности;
13. Разработка проекта в SCADA-системе Trace Mode.

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: | | | | | | | |
| Основные схемы автоматизации различных инженерных сетей зданий и сооружений | ИД-1ПК-1 | | | | + | | Семинар/Выбор технических средств автоматизации |
| Основные нормативные документы, используемые при проектировании автоматизированных систем управления и диспетчеризации для зданий и сооружений | ИД-1ПК-1 | + | + | | | | Тестирование/Нормативные документы проектирования систем автоматизации и диспетчеризации |
| Основные технические средства автоматизации зданий и сооружений | ИД-1ПК-1 | | | + | | | Семинар/Выбор технических средств автоматизации |
| Уметь: | | | | | | | |
| Осуществлять подбор технических средств автоматизации инженерных систем зданий и сооружений | ИД-1ПК-1 | | | + | | | Семинар/Проектирование систем автоматизации зданий и сооружений |
| Выполнять функциональные схемы автоматизации различных инженерных сетей в зданиях и сооружениях | ИД-1ПК-1 | | | | + | | Семинар/Проектирование систем автоматизации зданий и сооружений |
| Строить алгоритмы решения типичных задач обработки информации для SCADA-систем | ИД-2РПК-1 | | | | | + | Семинар/Создание проекта в SCADA-системе |

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: Компьютерное задание

1. Выбор технических средств автоматизации (Семинар)
2. Проектирование систем автоматизации зданий и сооружений (Семинар)
3. Создание проекта в SCADA-системе (Семинар)

Форма реализации: Письменная работа

1. Нормативные документы проектирования систем автоматизации и диспетчеризации (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

Оценка за освоение дисциплины определяется с использованием БАРС-структуры дисциплины

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. ЕИВ система автоматизации зданий : пер. с нем. / Д. Дитрих, и др. – Пермь : Перм. гос. техн. ун-та, 2001. – 378 с. – ISBN 5-88151-396-0.;
2. Сологаев В. И.- "Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции", Издательство: "СиБАДИ", Омск, 2020 - (50 с.)
<https://e.lanbook.com/book/163726>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Компас 3D;
3. SCADA TRACE MODE;
4. nanoCAD Plus;
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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Г-408, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Г-405, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Г-405, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| 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-104-5, Преподавательская каф. "ТМПУ" | стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, документы, журналы, книги, учебники, пособия |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | В-02, Архив | стеллаж для хранения книг, стол для работы с документами, стул |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированное управление инженерными системами в зданиях и сооружениях

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Нормативные документы проектирования систем автоматизации и диспетчеризации (Тестирование)
- КМ-2 Выбор технических средств автоматизации (Семинар)
- КМ-3 Проектирование систем автоматизации зданий и сооружений (Семинар)
- КМ-4 Создание проекта в SCADA-системе (Семинар)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 6 | 8 | 14 | 16 |
| 1 | Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации | | | | | |
| 1.1 | Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации | | + | | | |
| 2 | Автоматизированная система управления и диспетчеризации зданий и сооружений | | | | | |
| 2.1 | Автоматизированная система управления и диспетчеризации зданий и сооружений | | + | | | |
| 3 | Технические средства автоматизации | | | | | |
| 3.1 | Технические средства автоматизации | | | + | + | |
| 4 | Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений | | | | | |
| 4.1 | Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений | | | + | + | |
| 5 | Программное обеспечение автоматизированных систем управления и диспетчеризации зданий и сооружений | | | | | |
| 5.1 | Программное обеспечение автоматизированных систем управления и диспетчеризации зданий и сооружений | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 10 | 20 | 50 | 20 |