

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 2024

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 схемы автоматизации различных инженерных сетей зданий и сооружений; - Основные нормативные документы, используемые при проектировании автоматизированных систем управления и диспетчеризации для зданий и сооружений; - Основные технические средства автоматизации 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	-	<p><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</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 33-76 [2], 22-47</p>	
1.1	Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации	9		4	-	1	-	-	-	-	-	4	-		
2	Автоматизированная система управления и диспетчеризации зданий и сооружений	5		2	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные нормативные документы, используемые при проектировании систем автоматизации"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>
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 источников:</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-теплого 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. Разработка проекта в SCADA-системе Trace Mode;
2. Разработка схем системы контроля загазованности;
3. Разработка схем автоматизированных систем коммерческого учета тепла и

водопотребления;

4. Разработка схем автоматизации системы противопожарного водоснабжения;
5. Разработка схем автоматизации системы хозяйственно-питьевого водоснабжения;
6. Разработка схем автоматизированной информационно-измерительной системы контроля и учета энергоресурсов;
7. Разработка схем автоматизации индивидуально-теплового пункта;
8. Разработка схем автоматизации систем кондиционирования;
9. Разработка схем автоматизации общеобменной вентиляции;
10. Выбор и обоснование программно-технических комплексов.;
11. Разработка структурных и функциональных схем измерения и регулирования основных технологических параметров.;
12. Выбор и обоснование исполнительных механизмов.;
13. Выбор и обоснование средств измерения основных технологических параметров.;

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 технические средства автоматизации 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 схемы автоматизации различных инженерных сетей 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/>

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