

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
СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.11
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 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 Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

М.Ю. Юркина

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 систем холодоснабжения – комплекс оборудования и устройств для производства холода (охлаждаемой среды) и подачи его в воздухоохладители приточных установок и кондиционеров.

Задачи дисциплины

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: - Требования нормативно-технической документации и по проектированию холодоснабжения систем приточной вентиляции и кондиционирования воздуха; - Нормативные правовые акты к вариантам технологических и конструктивных решений систем кондиционирования воздуха. уметь: - Выбирать технические данные и определять варианты возможных принципиальных схем систем холодоснабжения приточной вентиляции и кондиционирования воздуха.

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	Системы холодоснабжения	22	3	4	-	8	-	-	-	-	-	10	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы холодоснабжения и термодинамические основы работы холодильных машин."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 6-38 [3], 58-84</p>	
1.1	Системы холодоснабжения и термодинамические основы работы холодильных машин.	22		4	-	8	-	-	-	-	-	-	10		-
2	Конструкции холодильных машин.	22		4	-	8	-	-	-	-	-	-	10		-
2.1	Конструкции холодильных машин.	22		4	-	8	-	-	-	-	-	-	10		-
3	Регулирование. Автоматизация работы. Защита холодильных машин и установок кондиционирования воздуха.	23		4	-	8	-	-	-	-	-	-	11		-
3.1	Регулирование. Автоматизация работы. Защита холодильных машин и	23	4	-	8	-	-	-	-	-	-	11	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Регулирование. Автоматизация работы. Защита холодильных машин и установок кондиционирования воздуха."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 583-632</p>	

	установок кондиционирования воздуха.												
4	Схемы холодильных установок и особенности их проектирования.	23	4	-	8	-	-	-	-	-	11	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Схемы холодильных установок и особенности их проектирования." <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 176-198
4.1	Схемы холодильных установок и особенности их проектирования.	23	4	-	8	-	-	-	-	-	11	-	
	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; 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. Системы холодоснабжения

1.1. Системы холодоснабжения и термодинамические основы работы холодильных машин.

Системы холодоснабжения. Термодинамические основы работы холодильных машин.

2. Конструкции холодильных машин.

2.1. Конструкции холодильных машин.

Конструкции холодильных машин..

3. Регулирование. Автоматизация работы. Защита холодильных машин и установок кондиционирования воздуха.

3.1. Регулирование. Автоматизация работы. Защита холодильных машин и установок кондиционирования воздуха.

Регулирование.. Автоматизация работы. Защита холодильных машин и установок кондиционирования воздуха..

4. Схемы холодильных установок и особенности их проектирования.

4.1. Схемы холодильных установок и особенности их проектирования.

Схемы холодильных установок.. Особенности их проектирования..

3.3. Темы практических занятий

1. Примеры реализации систем ХС с первичным-вторичным контурами.;
2. Система с первичным-вторичным контурами (PS-system). Модернизация - первичный переменный/вторичный переменный (Variable Primary/Variable Secondary).;
3. Правила функционирования системы ХС с первичным-вторичным контурами. Primary-Secondary System Rules;
4. Работа системы с первичным-вторичным контурами при полной и частичной нагрузке. Понимание функционирования системы в динамике.;
5. Организация насосных групп. Особенности, преимущества.;
6. Система с первичным-вторичным контурами (PS-system). Модернизация - обратный клапан на байпасе.;
7. Система с первичным-вторичным контурами (Primary Secondary-system). Методы расчета байпасной линии.;
8. «Синдром пониженной ΔT . Причины и способы «лечения».;
9. Система с первичным-вторичным контурами (Primary-Secondary system, VFHS);
10. Система с постоянным расходом (Constant Primary Flow, CPF/CFHS).

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	
Знать:						
Нормативные правовые акты к вариантам технологических и конструктивных решений систем кондиционирования воздуха	ИД-1ПК-1	+				Тестирование/Самостоятельная работа № 1
Требования нормативно-технической документации и по проектированию холодоснабжения систем приточной вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1ПК-1		+			Тестирование/Самостоятельная работа № 2
Уметь:						
Выбирать технические данные и определять варианты возможных принципиальных схем систем холодоснабжения приточной вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1ПК-1			+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №1

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. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
2. Самостоятельная работа № 1 (Тестирование)
3. Самостоятельная работа № 2 (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой и аттестационных составляющих

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. Дячек П.И.- "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение", Издательство: "АСВ", Москва, 2017 - (676 с.)
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302373.html>;
2. Бодров М. В., Кузин В. Ю.- "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2024 - (228 с.)
<https://e.lanbook.com/book/359813>;
3. Богословский, В. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : учебник для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" / В. Н. Богословский, О. Я. Кокорин, Л. В. Петров. – М. : Стройиздат, 1985. – 367 с..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux.

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. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>

6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.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-407, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-407, 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**Системы холодоснабжения**

(название дисциплины)

3 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Самостоятельная работа № 1 (Тестирование)

КМ-2 Самостоятельная работа № 2 (Тестирование)

КМ-3 Контрольная работа №1 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	8	12	16
1	Системы холодоснабжения				
1.1	Системы холодоснабжения и термодинамические основы работы холодильных машин.		+		
2	Конструкции холодильных машин.				
2.1	Конструкции холодильных машин.			+	
3	Регулирование. Автоматизация работы. Защита холодильных машин и установок кондиционирования воздуха.				
3.1	Регулирование. Автоматизация работы. Защита холодильных машин и установок кондиционирования воздуха.				+
4	Схемы холодильных установок и особенности их проектирования.				
4.1	Схемы холодильных установок и особенности их проектирования.				+
Вес КМ, %:			30	30	40