

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
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ
КОММУНИКАЦИЙ

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: Проверочная работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;

Москва 2026

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 методов расчета воздухораспределения для основных схем подачи приточного воздуха, защиты от шума вентиляционных установок, методик расчета систем дымоудаления жилых и общественных зданий, водяных систем пожаротушения.

Задачи дисциплины

- Освоение принципов и стандартов по обеспечению комфортных условий в зданиях и сооружениях;
- Освоение инструментов расчета и подбора необходимого оборудования;
- Освоение особенностей проектирования инженерных систем зданий в случае возникновения пожара.

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 соисполнителей и определять область применения результатов научно-исследовательских работ	ИД-1 _{ПК-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: - Систему стандартизации и технического регулирования в строительстве; - Состав исходных данных для разработки проектной документации для инженерных систем зданий; - Требования нормативно-технической документации к вариантам технологических и конструктивных решений по проектированию внутренних и инженерных систем. уметь: - Анализировать современные принципиальные решения инженерных систем здания; - Определять возможность применения типовых проектных решений; - Определять варианты возможных принципиальных схем для внутренних инженерных систем; - Определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании систем в соответствии с требованиями нормативных технических документов.

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.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Знать основы проектирования инженерных систем зданий по разделам отопления, вентиляции, дымоудаления и кондиционирования воздуха
- знать Знать методы расчета теплового и воздушного баланса зданий
- знать знать терминологию, определения и показатели энергетической эффективности зданий
- уметь Уметь использовать современную персональную компьютерную технику и обладать навыками работы на ней
- уметь Уметь выполнять чертежи зданий и инженерных сетей в соответствии с принятыми в России стандартами оформления

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	Прикладные вопросы формирования инженерных систем (деление на системы)	8	3	1	-	2	-	-	-	-	-	5	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Прикладные вопросы формирования инженерных систем (деление на системы)"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 45-53 [2], 50-68</p>	
1.1	Прикладные вопросы формирования инженерных систем (деление на системы)	8		1	-	2	-	-	-	-	-	5	-		
2	Расчёты сетей воздухопроводов и трубопроводов (расчёт сечений, балансировка)	13		2	-	4	-	-	-	-	-	7	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Расчёты сетей воздухопроводов и трубопроводов (расчёт сечений, балансировка)"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Расчёты сетей воздухопроводов и трубопроводов (расчёт сечений, балансировка)"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 87-99 [2], 12-22</p>
2.1	Расчёты сетей воздухопроводов и трубопроводов (расчёт сечений, балансировка)	13		2	-	4	-	-	-	-	-	7	-		
3	Прикладные вопросы выбора инженерного	13		2	-	4	-	-	-	-	-	7	-		

	оборудования в системах вентиляции и отопления												подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Прикладные вопросы выбора инженерного оборудования в системах вентиляции и отопления" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 113-123 [2], 23-46
3.1	Прикладные вопросы выбора инженерного оборудования в системах вентиляции и отопления	13	2	-	4	-	-	-	-	-	7	-	
4	Основы регулирования в инженерных системах	8	1	-	2	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основы регулирования в инженерных системах и подготовка к контрольной работе <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы регулирования в инженерных системах" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 54-58 [2], 56-88
4.1	Основы регулирования в инженерных системах	8	1	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
5	Система дымоудаления	19	3	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Система дымоудаления" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 89-93
5.1	Система дымоудаления	19	3	-	6	-	-	-	-	-	10	-	
6	Система водяного пожаротушения	14	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Система водяного пожаротушения" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Система водяного пожаротушения" <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
6.1	Система водяного пожаротушения	14	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	

												<u>источников:</u> [2], 95-102	
7	Защита от шума	19	3	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение</u>
7.1	Защита от шума	19	3	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Защита от шума"
8	Воздухораспределение	14	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u>
8.1	Воздухораспределение	14	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	Изучение материалов по разделу Воздухораспределение и подготовка к контрольной работе
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	<u>Самостоятельное изучение</u>
	Всего за семестр	144.0	16	-	32	-	2	-	-	0.5	60	33.5	<u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Воздухораспределение"
	Итого за семестр	144.0	16	-	32	2	-	-	-	0.5	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. Прикладные вопросы формирования инженерных систем (деление на системы)

1.1. Прикладные вопросы формирования инженерных систем (деление на системы)

Основная терминология и определения. Внутренние инженерные системы, их обзор, демонстрация примеров. Цели и задачи курса..

2. Расчёты сетей воздуховодов и трубопроводов (расчёт сечений, балансировка)

2.1. Расчёты сетей воздуховодов и трубопроводов (расчёт сечений, балансировка)

Проектирование инженерных сетей воздуховодов и трубопроводов для зданий различного назначения.

3. Прикладные вопросы выбора инженерного оборудования в системах вентиляции и отопления

3.1. Прикладные вопросы выбора инженерного оборудования в системах вентиляции и отопления

Выбор инженерного оборудования с помощью программ подбора, методы подбора.

4. Основы регулирования в инженерных системах

4.1. Основы регулирования в инженерных системах

Способы регулирования расхода теплоносителей, использование автоматики для поддержания необходимых параметров.

5. Система дымоудаления

5.1. Система дымоудаления

Принцип расчета системы дымоудаления, подпор в лифтовые шахты, создание пожарных отсеков, подбор оборудования.

6. Система водяного пожаротушения

6.1. Система водяного пожаротушения

Расчет спринклеров.

7. Защита от шума

7.1. Защита от шума

Уровень шума, основные акустические сведения для систем ОВК, способы защиты от шума, используемое оборудование.

8. Воздухораспределение

8.1. Воздухораспределение

Примеры расчетов воздухораспределения и подбора воздухораспределительных устройств для зданий различного назначения.

3.3. Темы практических занятий

1. Примеры расчётов воздухораспределения для систем воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования;
2. Классификация приточных струй, воздухораспределители и методика их расчета;
3. Акустический расчет приточной установки;
4. Общие принципы проектирования шумоизоляции;
5. Расчет спринклерной системы пожаротушения;
6. Особенности расчёта подпора в шахту лифта;
7. Расчет расхода воздуха, необходимого для подачи при пожаре на лестничную клетку;
8. Расчет системы дымоудаления из коридоров и помещений в многоэтажном здании;
9. Пример проектирования системы кондиционирования воздуха;
10. Расчет сечений воздуховодов, их балансировка;
11. Обзор внутренних инженерных сетей зданий.

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	6	7	8		
Знать:											
Требования нормативно-технической документации к вариантам технологических и конструктивных решений по проектированию внутренних и инженерных систем	ИД-1ПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Проверочная работа/Проверочная работа №2
Состав исходных данных для разработки проектной документации для инженерных систем зданий	ИД-1ПК-1	+	+	+	+						Проверочная работа/Проверочная работа на терминологию
Систему стандартизации и технического регулирования в строительстве	ИД-1ПК-1	+	+	+	+						Проверочная работа/Проверочная работа на терминологию
Уметь:											
Определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании систем в соответствии с требованиями нормативных технических документов	ИД-1ПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №1
Определять варианты возможных принципиальных схем для внутренних инженерных систем	ИД-1ПК-1		+	+	+	+	+	+	+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №2
Определять возможность применения типовых проектных решений	ИД-1ПК-1		+	+	+	+	+	+	+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №2
Анализировать современные принципиальные решения инженерных систем здания	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. Контрольная работа №2 (Контрольная работа)
3. Проверочная работа на терминологию (Проверочная работа)
4. Проверочная работа №2 (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

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. Антикайн, П. А. Рекуперативные теплообменные аппараты / П. А. Антикайн, М. С. Аронович, А. М. Бакластов. – М-Л : Госэнергоиздат, 1962. – 232 с.;
2. А. В. Чичиндаев- "Оптимизация компактных пластинчато-ребристых теплообменников: примеры расчета и справочные материалы", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2017 - (224 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576630>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы **American Chemical Society** - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы **American Institute of Physics** - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы **American Physical Society** - <https://journals.aps.org/about>
14. База данных издательства **Annual Reviews Science Collection** - <https://www.annualreviews.org/>
15. База данных **Association for Computing Machinery Digital Library** - <https://dl.acm.org/about/content>
16. Журналы издательства **Cambridge University Press** - <https://www.cambridge.org/core>
17. База данных **IEL** издательства **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.)** - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
18. База данных **Computers & Applied Sciences Complete (CASC)** - <http://search.ebscohost.com>
19. База данных **INSPEC** на платформе компании **EBSCO Publishing** - <http://search.ebscohost.com>
20. Журналы **Institute of Physics (IOP), Великобритания** - <https://iopscience.iop.org/>
21. Журналы научного общества **Optical Society of America (OSA)** - <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
22. Патентная база **Orbit Intelligence** компании **Questel** - <https://www.orbit.com/>
23. Журналы издательства **Oxford University Press** - <https://academic.oup.com/journals/>
24. База данных диссертаций **ProQuest Dissertations and Theses Global** - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
25. Журналы **Royal Society of Chemistry** - <https://pubs.rsc.org/>
26. Журналы издательства **SAGE Publication (Sage)** - <https://journals.sagepub.com/>
27. Журнал **Science** - <https://www.sciencemag.org/>
28. Журналы научного общества **Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library** - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
29. Коллекция журналов **Taylor & Francis Group** - <https://www.tandfonline.com/>
30. Журналы по химии **Thieme Chemistry Package** компании **Georg Thieme Verlag KG** - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
31. Журналы издательства **Wiley** - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
32. Электронная библиотека **МЭИ (ЭБ МЭИ)** - <http://elib.mpei.ru/login.php>
33. Портал открытых данных **Российской Федерации** - <https://data.gov.ru>
34. База открытых данных **Министерства труда и социальной защиты РФ** - <https://rosmintrud.ru/opendata>
35. База открытых данных профессиональных стандартов **Министерства труда и социальной защиты РФ** - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
36. База открытых данных **Министерства экономического развития РФ** - <http://www.economy.gov.ru>
37. База открытых данных **Росфинмониторинга** - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
38. Электронная открытая база данных **"Polpred.com Обзор СМИ"** - <https://www.polpred.com>
39. Информационно-справочная система «**Кодекс/Техэксперт**» - <Http://proinfosoft.ru; http://docs.cntd.ru/>
40. Национальный портал онлайн обучения «**Открытое образование**» - <https://openedu.ru>
41. Официальный сайт **Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии** - <http://protect.gost.ru/>

42. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
43. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
44. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
45. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>
46. Информио - <https://www.informio.ru/>
47. АНО «Россия – страна возможностей» - <https://rsv.ru/education/>

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
Специальные вопросы проектирования инженерных коммуникаций

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Проверочная работа на терминологию (Проверочная работа)

КМ-2 Контрольная работа №1 (Контрольная работа)

КМ-3 Проверочная работа №2 (Проверочная работа)

КМ-4 Контрольная работа №2 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	6	8	14	16
1	Прикладные вопросы формирования инженерных систем (деление на системы)					
1.1	Прикладные вопросы формирования инженерных систем (деление на системы)		+	+	+	
2	Расчёты сетей воздухопроводов и трубопроводов (расчёт сечений, балансировка)					
2.1	Расчёты сетей воздухопроводов и трубопроводов (расчёт сечений, балансировка)		+	+	+	+
3	Прикладные вопросы выбора инженерного оборудования в системах вентиляции и отопления					
3.1	Прикладные вопросы выбора инженерного оборудования в системах вентиляции и отопления		+	+	+	+
4	Основы регулирования в инженерных системах					
4.1	Основы регулирования в инженерных системах		+	+	+	+
5	Система дымоудаления					
5.1	Система дымоудаления			+	+	+
6	Система водяного пожаротушения					
6.1	Система водяного пожаротушения			+	+	+
7	Защита от шума					
7.1	Защита от шума			+	+	+
8	Воздухораспределение					

8.1	Воздухораспределение		+	+	+
Вес КМ, %:		10	30	20	40