

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный архитектурно-строительный университет»
(ФГБОУ ВО «КГАСУ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИР

Е.А.Вдовин

« 09 » 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.1 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение»**
индекс, наименование дисциплины по учебному плану

Направление подготовки
08.06.01 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА
код и наименование направления подготовки

Направленность (профиль)
**«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение»**
наименование направленности подготовки

Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
очная, заочная

Год набора 2015, 2017, 2018

Кафедра
«Теплоэнергетики, газоснабжения и
вентиляции»

г. Казань – 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.06.01 *Техника и технологии строительства* (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014г. № 873 и рабочим учебным планом КазГАСУ.

Разработал:

Доцент кафедры

«Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции»
канд. техн. наук, доцент *Давыдов А.П.*

Рассмотрена и одобрена на заседании

кафедры *«Теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции»*

«04» 09 2018г.

Протокол № 1

Заведующий кафедрой

/  / *Садыков Р.А.* /

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии


института строительных технологий и инженерно-экологических систем

«24» 09 2018г.

Протокол № 6

/  / *Солдатов Д.А.* /

Руководитель ОПОП

/  / *Сафиуллин Р.Г.* /

Аннотация рабочей программы дисциплины

<p>Дисциплина «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» <i>место дисциплины – базовая</i> <i>Блока 1. Дисциплины (модули), трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часа</i> <i>форма промежуточной аттестации – экзамен</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>формирование и углубление уровня освоения у аспирантов компетенций в области прогрессивных методов расчета и проектирования систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения с учетом влияния на окружающую среду и приложения их к практической реализации</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1) - Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1) - Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6) - Способность применять результаты методологических теоретических и экспериментальных исследований в области газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции на государственном и иностранном языках, в том числе с использованием новейших информационно- коммуникационных технологий (ПК-1) - Способность создавать и развивать инновационные методы расчета и рационального проектирования систем газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции; Способность разрабатывать модели явлений и объектов, относящихся к системам газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции с учетом энергосберегающих мероприятий (ПК-3) - Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок по совершенствованию, оптимизации, повышению надежности систем газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции (ПК-4)
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - методологию теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения; - способы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства, конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и

освещения;

- способы методологических теоретических и экспериментальных исследований в области газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции, анализа профессиональной информации, выделения в ней главное, структурирования, оформления и представления обзоров с выводами и рекомендациями;

- инновационные методы расчета и рационального проектирования систем газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции;

- основные методики проведения научных исследований и разработок по совершенствованию и повышению надежности систем газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции.

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;

- использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения;

- разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства, конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения;

- анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

- использовать инновационные методы расчета и проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием энергосберегающих мероприятий;

- использовать основные методики проведения научных исследований и разработок по совершенствованию и повышению надежности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения, в том числе в междисциплинарных областях;

- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения;

- новыми методами исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства, конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения;

	<ul style="list-style-type: none"> - способностью применять результаты методологических теоретических и экспериментальных исследований в области газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции на государственном и иностранном языках; - инновационными методами расчета и проектирования элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием энергосберегающих мероприятий; - основными методиками проведения научных исследований и разработок по совершенствованию и повышению надежности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Раздел 1. Отопление Раздел 2. Вентиляция и воздушный режим здания Раздел 3. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение Раздел 4. Строительная теплофизика Раздел 5. Котельные (паро- и теплогенераторные установки) Раздел 6. Теплоснабжение Раздел 7. Газоснабжение</p>

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» является формирование и углубление уровня освоения у аспирантов компетенций в области прогрессивных методов расчета и проектирования систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения с учетом влияния на окружающую среду и приложения их к практической реализации.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 08.06.01 *Техника и технологии строительства*, направленность (профиль) подготовки *Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение* аспирант должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Таблица 1.1.

Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
		Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-1	Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Знать: методологию теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения
		Уметь: использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения

Код компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		Владеть: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения
ОПК-6	Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	<p>Знать: способы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства, конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения</p> <p>Уметь: разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства, конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения</p> <p>Владеть: новыми методами исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства, конструирования и проектирования теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения</p>
ПК-1	Способность применять результаты методологических теоретических и экспериментальных исследований в области газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции на государственном и иностранном языках, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<p>Знать: способы методологических теоретических и экспериментальных исследований в области газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции, анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления обзоров с выводами и рекомендациями</p> <p>Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Владеть: способностью применять результаты методологических теоретических и экспериментальных исследований в области газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции на государственном и иностранном языках</p>
ПК-3	Способность создавать и развивать инновационные методы расчета и рационального проектирования систем газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции; Способность разрабатывать модели явлений и объектов, относящихся к системам газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции с учетом энергосберегающих	<p>Знать: инновационные методы расчета и рационального проектирования систем газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции</p> <p>Уметь: использовать инновационные методы расчета и проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием энергосберегающих мероприятий</p> <p>Владеть: инновационными методами расчета и проектирования элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием энергосберегающих мероприятий</p>

Код компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	мероприятий	
ПК-4	Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок по совершенствованию, оптимизации, повышению надежности систем газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции	Знать: основные методики проведения научных исследований и разработок по совершенствованию и повышению надежности систем газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции
		Уметь: использовать основные методики проведения научных исследований и разработок по совершенствованию и повышению надежности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
		Владеть: основными методиками проведения научных исследований и разработок по совершенствованию и повышению надежности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина *«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»* относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и умения в области теплогазоснабжения и вентиляции, а также сформированные в процессе изучения таких дисциплин, как: Методология научно-исследовательской деятельности, Гидромеханика систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Взаимосвязь курса с этими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций. Знания и навыки, полученные аспирантами, при изучении данной дисциплины, могут быть применены при подготовке и написании научно-квалификационной работы (диссертации).

Дисциплина *«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»* изучается в 3 семестре на 2 курсе при очной форме обучения, в 3 семестре на 2 курсе при заочной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 3.1

Для аспирантов очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Форма текущего контроля успеваемости
			Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Отопление	3	2	1	10	Устный опрос
2	Раздел 2. Вентиляция и воздушный режим здания	3	2	2	10	Устный опрос
3	Раздел 3. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	3	2	2	10	Устный опрос,
4	Раздел 4. Строительная теплофизика	3	2	1	10	Устный опрос, коллоквиум
5	Раздел 5. Котельные (паро- и теплогенераторные установки)	3	2	2	10	Устный опрос,
6	Раздел 6. Теплоснабжение	3	4	1	12	Устный опрос,
7	Раздел 7. Газоснабжение	3	4	1	10	Устный опрос, реферат
	ИТОГО:		18	10	72	Экзамен

Таблица 3.2.

Для аспирантов заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Форма текущего контроля успеваемости
			Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Отопление	3	1	1	10	Устный опрос
2	Раздел 2. Вентиляция и воздушный режим здания	3	2	1	10	Устный опрос
3	Раздел 3. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	3	1	1	10	Устный опрос,
4	Раздел 4. Строительная теплофизика	3	1	1	10	Устный опрос, коллоквиум
5	Раздел 5. Котельные (паро- и теплогенераторные установки)	3	1	1	10	Устный опрос,
6	Раздел 6. Теплоснабжение	3	2	1	20	Устный опрос,
7	Раздел 7. Газоснабжение	3	2	1	20	Устный опрос, реферат
	ИТОГО:		10	8	90	Зачет с оценкой

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной и заочной формы обучения.

Таблица 4.1

Содержание занятий лекционного типа для очной/заочной форм обучения

№ п/п	Тема и содержание лекции	Объем, академ. часы	
		Очн.	Заочн.
	Раздел 1. Отопление		
1	Тема: Центральные и местные системы отопления. Современные и перспективные системы отопления жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и сооружений. Элементы систем центрального и местного отопления и их основные характеристики. Гидравлический режим систем, расчет гравитационных и насосных систем водяного отопления.	2	1
	Раздел 2. Вентиляция и воздушный режим здания		
2	Тема: Системы вентиляции. Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции, взрыво- и пожароопасность газов, паров и пыли, поступающих в помещение. Тепловой, влажностный и газовый режимы вентилируемого помещения. Требуемый и расчетный воздухообмен в помещении по основным вредностям: теплоте, влаге, газам, пыли. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении. Аэродинамические характеристики приточных струй. Движение воздуха вблизи вытяжных отверстий. Конвективные струи.	2	2
	Раздел 3. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение		
3	Тема: Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжения. Тепло- и массообмен между влажным воздухом и водой, растворами солей, твердыми сорбентами. Модели тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования воздуха, предельные равновесные состояния. Процессы кондиционирования воздуха в центральных и местных системах кондиционирования воздуха (СКВ). Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. Методы расчета. Понятие о холоде. Схемы холодоснабжения. Принцип получения холода с затратой работы. Основные типы холодильного оборудования для СКВ.	2	1
	Раздел 4. Строительная теплофизика		
4	Тема: Строительная теплофизика и тепловой режим зданий. Теплообмен в помещении. Тепловой баланс воздуха в помещении. Полная система уравнений теплообмена в помещении. Тепловой обмен человека с окружающей средой. Тепловой режим здания.	2	1
	Раздел 5. Котельные (паро- и теплогенераторные установки ТГУ)		
5	Тема: Отопительные и отопительно-производственные ТГУ. Источники теплоты в системах децентрализованного теплоснабжения. Режимные, технологические, экологические и эксплуатационные показатели работы топливоиспользующих устройств. Элементы теплогенератора - поверхности нагрева, обмуровка и теплоизоляция, воздухоподогреватели, экономайзеры и др..	2	1
	Раздел 6. Теплоснабжение		
6	Тема: Способы и виды теплоснабжения. Централизованные и децентрализованные ТС, теплофикация и теплоснабжение от котельных и др. Основные виды теплоснабжения (отопление, горячее водоснабжение, вентиляция) в жилых и общественных зданиях, их различия и способы определения. Суточные и годовые графики потребления теплоты (по видам теплоснабжения и суммарные).	2	1
7	Тема: Горячее водоснабжение. Основные требования к качеству и температуре воды, подаваемой на горячее водоснабжение. Способы и схемы систем горячего водоснабжения (квартирные, домовые, квартальные, прямоточные, циркуляционные, с постоянными и переменными диаметрами стояков и др.) Закономерности теплопередачи теплообменных узлов и аппаратов. Принципы работы водяных систем с количественным и	2	1

№ п/п	Тема и содержание лекции	Объем, академ. часы	
		Очн.	Заочн.
	качественноколичественным регулированием отпуска теплоты потребителям.		
	Раздел 7. Газоснабжение		
8	Тема: Свойства природного газа. Классификация, состав и физико-химические свойства углеводородных газов, используемых для газоснабжения городов. Требования к составу газов и к содержанию токсичных компонентов. Основные способы обработки природного газа при его добыче и схема магистрального транспорта газа в города и промышленные узлы.	2	1
9	Тема: Системы газоснабжения. Городские, областные и поселковые системы газоснабжения. Неравномерность потребления газа, графики потребления и их основные характеристики. Промышленные системы газовых сетей.	2	1
	ИТОГО	18	10

Таблица 4.2

Содержание занятий практического типа для очной/заочной форм обучения

№ п/п	Тема и содержание практического занятия	Объем, академ. часы	
		Очн.	Заочн.
1	Особенности расчета систем отопления	2	1
2	Особенности расчета систем вентиляции, i-d диаграмма	2	1
3	Особенности расчета систем кондиционирования воздуха	2	1
4	Методы проектирования энергоэффективных строительных конструкций	2	1
5	Источники теплоты. Особенности расчета	2	1
6	Конструирование систем теплоснабжения	4	1
7	Конструирование систем газоснабжения	4	1
	ИТОГО	18	8

Таблица 4.3

Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Номер раздела	Вид самостоятельной работы аспиранта	Содержание работы	Объем, академ. часы	
				Очн.	Заочн.
1	1-7	Систематизация имеющейся информации	Работа с конспектом лекции	22	20
2	1-7	Самостоятельное изучение дополнительного материала по изучаемым темам	Поиск и сбор информации в интернет-источниках, базах данных, работа с учебной, справочной и научной литературой с целью подготовки к семинарам	10	20
3	1-7	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего индивидуального задания	10	20
4	1-7	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	30	30
			ИТОГО	72	90

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоения знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации аспирантов в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнения заданий на практических занятиях. Текущему контролю подлежит посещаемость аспирантами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение») является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

Таблица 5.1.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
УК-1	Разделы 1-7	<i>ответы на занятия, коллоквиум</i>
ОПК-1	Разделы 1-7	<i>ответы на занятия, коллоквиум</i>
ОПК-6	Разделы 1-7	<i>ответы на занятия, зачет</i>
ПК-1	Разделы 1-7	<i>ответы на занятия, экзамен</i>
ПК-3	Разделы 1-7	<i>ответы на занятия, индивидуальные задания, экзамен</i>
ПК-4	Разделы 1-7	<i>ответы на занятия, реферат, экзамен</i>

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Темы индивидуальных заданий

1. Энергетический аудит систем центрального и местного отопления. Современные системы энергоснабжения отопления жилых, общественных и производственных сооружений. Элементы перспективных систем отопления и их основные элементы. Устройство элементов систем отопления «Умный дом».
2. Энергетический аудит систем вентиляции. Современные принципы экономии энергетических затрат на системы вентиляции жилых, общественных и производственных сооружений. Элементы перспективных систем вентиляции их основные элементы. Устройство элементов систем вентиляции «Умный дом».

3. Энергетический аудит систем кондиционирования воздуха. Современные принципы энергоснабжения в системах кондиционирования воздуха. Элементы перспективных систем выработки тепла и холода в системах кондиционирования воздуха.
4. Современные теплоизоляционные материалы. Работа современных строительных конструкций в нестационарных условиях. Теплообмен в помещении при нестационарных условиях теплоступлений.
5. Энергетический аудит систем центральных и местных систем выработки тепловой энергии. Современные системы энергоснабжения жилых, общественных и производственных сооружений. Элементы перспективных систем отопления и их устройство.
6. Энергетический аудит систем теплоснабжения: централизованных и децентрализованных. Использование ПАВ в системах теплоснабжения. Экологически чистые системы выработки энергии.
7. Энергетический аудит систем газоснабжения. Современные методы сжигания газового топлива. Конструкции современных газогорелочных устройств. Современные материалы используемые в системах газовых сетей.

В ходе освоения курса предполагается написание реферата. Темы рефератов соответствуют разделам диссертационной работы аспиранта

5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Принципиальные схемы систем водяного, воздушного, лучистого, газового и печного отопления.
2. Принцип действия и классификация систем отопления.
3. Центральные и местные системы отопления.
4. Современные и перспективные системы отопления жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и сооружений.
5. Элементы систем центрального и местного отопления и их основные характеристики.
6. Гидравлический режим систем, расчет гравитационных и насосных систем водяного отопления.
7. Тепловой режим при панельно-лучистом отоплении.
8. Понятие о надежности систем отопления.
9. Пусковое эксплуатационное качественно-количественное регулирование теплоотдачи системами отопления, учет расхода теплоты. Энергосбережение при проектировании и эксплуатации систем отопления.
10. Наладка систем отопления.
11. Использование нетрадиционных источников энергии в системах отопления.
12. Классификация систем вентиляции.
13. Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции, взрыво- и пожароопасность газов, паров и пыли, поступающих в помещение.
14. Свойства влажного воздуха как рабочего тела вентиляционных процессов.
15. Тепловой, влажностный и газовый режимы вентилируемого помещения.
16. Требуемый и расчетный воздухообмен в помещении по основным вредностям: теплоте, влаге, газам, пыли.
17. Нестационарный режим вентилируемого помещения.
18. Аварийная вентиляция.
19. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении.
20. Аэродинамические характеристики приточных и вытяжных струй.
21. Движение воздуха вблизи вытяжных и приточных отверстий.

22. Конвективные струи.
23. Основные положения по конструированию вентиляционных систем здания.
24. Конструкция и области применения воздушных и воздушно-тепловых завес.
25. Аэродинамический расчет систем вентиляции с гравитационным и механическим побуждением движения воздуха.
26. Пневмотранспорт материалов.
27. Подбор побудителей движения воздуха.
28. Устройства для нагревания воздуха и утилизации тепла.
29. Принципиальные схемы, классификация, конструктивное устройство и расчет.
30. Классификация, конструкция и принцип действия фильтров и систем по очистке воздуха от вредных примесей.
31. Аэродинамические характеристики здания, моделирование процессов аэродинамики здания и промплощадок.
32. Давление воздуха на ограждения здания.
33. Испытание и наладка вентиляционных систем и оборудования.
34. Эксплуатационное регулирование систем механической и естественной вентиляции.
35. Основы методов расчета рассеивания вредных выбросов в атмосфере.
36. Экологическая оценка систем вентиляции.
37. Тепло- и массообмен между влажным воздухом и водой, растворами солей, твердыми сорбентами.
38. Модели тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования, предельные равновесные состояния.
39. Процессы кондиционирования воздуха в центральных и местных системах кондиционирования воздуха (СКВ).
40. Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. Методы расчета.
41. Расчет и подбор источников холодоснабжения.
42. Холодо- и теплоснабжение центральных, местных и центрально-местных СКВ.
43. Эффективное использование и экономия энергии в СКВ.
44. Оценка эффективности и технико-экономической целесообразности систем утилизации теплоты.
45. Конструктивные особенности и методы подбора устройств для утилизации теплоты.
46. Автоматизация процессов регулирования работы СКВ.
47. Современные системы и программы управления СКВ.
48. Тепловые насосы, вихревые трубы.
49. Способы и виды теплоснабжения: централизованные и децентрализованные, теплофикация и теплоснабжение от котельных и др. Преимущества и недостатки, области применения.
50. Основные виды теплоснабжения (отопление, горячее водоснабжение, вентиляция) в жилых и общественных зданиях, их различия и способы определения.
51. Суточные и годовые графики потребления теплоты (по видам теплоснабжения и суммарные).
52. Основные требования к качеству и температуре воды, подаваемой на горячее водоснабжение.
53. Способы и схемы систем горячего водоснабжения (квартирные, домовые, квартальные, прямоточные, циркуляционные, с постоянными и переменными диаметрами стояков и др.) Преимущества и недостатки, области применения.
54. Особенности потребления горячей воды по часам суток и принципы определения ее расчетных значений (максимальных секундных и часовых, средних в течение суток).
55. Методика расчета подающих трубопроводов систем Г.В. Основные гидравлические режимы циркуляционных систем Г.В.

56. Определение циркуляционных расходов в системах Г.В. с постоянными и переменными стояками и расчет циркуляционных трубопроводов.
57. Графики давлений в системах Г.В. Выбор хозяйственных, циркуляционных, циркуляционно-повысительных и повысительных насосов.
58. Аккумуляторы для систем Г.В., их разновидности и расчет емкости.
59. Разновидности систем теплоснабжения (по типу источников теплоты, виду теплоносителя, числу трубопроводов и т.п.). Преимущества, недостатки, области применения.
60. Закрытые и открытые двухтрубные системы.
61. Схемы присоединения местных систем теплоснабжения к двухтрубным водяным сетям (закрытые и открытые).
62. Разновидности тепловых пунктов. Достоинства, недостатки, области применения. Автоматизация отпуска теплоты.
63. Разновидности паровых систем, их схемы и области применения.
64. Схемы присоединения местных систем теплоснабжения к паровым сетям. Схемы сбора и транспорта конденсата.
65. Закономерности теплопередачи теплообменных узлов и аппаратов.
66. Тепловой и гидравлический расчет поверхностных теплообменников, выбор требуемых типоразмеров.
67. Методика расчета переменных режимов работы поверхностных теплообменников. Цели, задачи и способы регулирования.
68. Регулирование отпуска теплоты в водяных и паровых системах теплоснабжения.
69. Расчет температур и расходов воды при центральном регулировании по отопительной и суммарной (отопление, Г.В.) нагрузкам водяных закрытых и открытых систем теплоснабжения.
70. Принципы работы водяных систем с количественным и качественно-количественным регулированием отпуска теплоты потребителям. Регулирование потребляемой мощности при изменении расхода сетевой воды.
71. Понятие об оптимальных температурных графиках отпуска теплоты.
72. Расчеты схем тепловых пунктов водяных закрытых систем теплоснабжения (параллельной, двухступенчатой смешанной и последовательной) при центральном регулировании отпуска теплоты.
73. Схемы тепловых пунктов и их расчеты в системах с количественным регулированием.
74. Разновидности тепловых сетей (тупиковые, кольцевые, магистральные, распределительные, внутриквартальные, надземные, подземные и т.п.) Схемы, области применения, расчетные расходы воды по отдельным участкам.
75. Задачи, основные формулы и методика гидравлического расчета тепловых сетей.
76. Особенности и методики гидравлического расчета паропроводов и конденсатопроводов. Подбор конденсатных насосов.
77. Пьезометрические графики водяной тепловой сети и основные условия их построения. Способы присоединения систем отопления к теплосети в зависимости от пьезометрического графика. Поддержание заданных уровней статического и динамического давления в различных зонах сети.
78. Схема автоматизированной подпитки и поддержание давления в сети. Определение расхода подпиточной воды закрытых и открытых система теплоснабжения.
79. Гидравлические режимы тепловых сетей. Гидравлические характеристики тепловой сети и ее элементов. Гидравлическая устойчивость и способы ее повышения. Принципы регулирования гидравлических режимов теплосети.
80. Изменение расхода воды в теплосети и у абонентов при наличии автоматических регуляторов у потребителей и без них.

81. Гидравлические разрегулировки. Надежность тепловых сетей. Параметры потока отказов трубопроводов и арматуры. Способы повышения надежности тепловых сетей. Обеспеченность потребителей теплотой в аварийных ситуациях.
82. Прокладки тепловых сетей: подземные, надземные, канальные, бесканальные. Основные конструктивные элементы (трубы, арматура, компенсаторы, подвижные, неподвижные опоры). Защита теплопроводов от увлажнения и блуждающих токов. Камеры обслуживания и контроля.
83. Механический расчет тепловых сетей, разработка монтажной схемы и профиля трассы.
84. Теплоизоляционные материалы и конструкции теплопроводов. Потери теплоты трубопроводами и остывание теплоносителя при транспорте. Определение толщины тепловой изоляции по минимуму приведенных затрат и нормируемым тепловым потерям.
85. Температурное поле в грунте при подземных прокладках. КПД тепловой изоляции.
86. Основные виды энергии и источники теплоты для теплоснабжения. Принципиальные схемы районных ТЭЦ и котельных, с водогрейными и паровыми котлами.
87. Перспективы атомных ТЭЦ и котельных, геотермальных источников, вторичных энергоресурсов и солнечной энергии.
88. Совместная работа нескольких источников теплоты на единую тепловую сеть.
89. Теплофикационное оборудование ТЭЦ.
90. Схемы подогрева сетевой воды на районных ТЭЦ.
91. Распределение тепловой нагрузки между основными и пиковыми подогревателями. Коэффициент теплофикации и выбор мощности ТЭЦ.
92. Конструкции и расчет основных подогревателей.
93. Влияние температурных градиентов в теплосети на экономичность работы ТЭЦ. Способы отпуска пара в ТЭЦ.
94. Энергетические основы теплофикации.
95. Определение расхода топлива при раздельной выработке электроэнергии на КЭС и тепла в котельных.
96. Определение расхода топлива при комбинированной выработке электроэнергии и тепла на ТЭЦ.
97. Экономия топлива при теплоснабжении от ТЭЦ.
98. Экономия топлива при использовании геотермальных вод, вторичных энергоресурсов и солнечной энергии.
99. Требования к качеству подпиточной воды в тепловой сети. Способы борьбы с внутренней коррозией, накипью и шламом в системах теплоснабжения. Особенности подготовки подпиточной воды в закрытых и открытых системах. Обработка водопроводной воды для местных систем Г.В. в закрытых системах теплоснабжения.
100. Основные положения технико-экономических расчетов в системах теплоснабжения. Состав капитальных вложений в элементы систем теплоснабжения и принципы их определения. Состав и расчеты ежегодных издержек при эксплуатации систем теплоснабжения. Себестоимость отпускаемой теплоты.
101. Организация службы эксплуатации тепловых сетей и ее основные задачи. Приемка, пуск и наладка тепловых сетей, тепловых пунктов и подстанций. Промывка сетей и местных систем теплопотребления.
102. Эксплуатационные испытания сетей и оборудования тепловых пунктов и подстанций на прочность. Организация аварийных служб по обнаружению, ликвидации и локализации повреждений и аварий в трубах, тепловой изоляции и строительных конструкциях.
103. Организация диспетчерской службы и автоматической системы управления тепловыми сетями, тепловыми пунктами и подстанциями. Охрана труда и эксплуатация.

104. Классификация, состав и физико-химические свойства углеводородных газов, используемых для газоснабжения городов. Требования к составу газов и к содержанию токсичных компонентов.
105. Основные способы обработки природного газа при его добыче и схема магистрального транспорта газа в города и промышленные узлы.
106. Городские, областные и поселковые системы газоснабжения. Их построение с учетом безопасности, надежности и экономичности.
107. Конструкции, материал и устройство газопроводов, и их оборудования. Защита от коррозии.
108. Нормы и расчет потребления газа в жилых, коммунальных и общественных зданиях. Неравномерность потребления газа, графики потребления и их основные характеристики.
109. Регулирование неравномерности потребления газа сезонное и суточное. Подземные хранилища газа. Определение расчетных, максимально-часовых расходов газа методами коэффициентов неравномерности и одновременности.
110. Особенности гидравлического расчета газовых сетей. Учет изменения плотности газа. Постановка задачи расчета, возникающая неопределенность решения, пути отыскания замкнутой системы решения.
111. Разветвленные тупиковые и кольцевые сети. Их основные характеристики, сравнение области применения.
112. Постановка задачи и методика расчета потокораспределения в кольцевых газовых сетях.
113. Переменные гидравлические режимы в городских газовых сетях. Обоснование расчетных перепадов давления в газовых сетях низкого и высокого давлений.
114. Основные показатели надежности газовых сетей. Понятие, природа и статистика отказов. Методика расчета интегрального показателя надежности газовой сети высокого (среднего) давлений.
115. Промышленные системы газовых сетей. Устройство, классификация, выбор расчетных параметров, технико-экономическое обоснование схем.
116. Внутридомовые системы газоснабжения. Состав и размещение газовых приборов. Внутридомовая прокладка газопроводов и методика их гидравлического расчета.
117. Регуляторы давления газа. Устройство, классификация, принцип регулирования давления газа (статическое, систематическое). Методика подбора регуляторов давления газа.
118. Схема, устройство и оборудование газорегуляторных пунктов (ГРП). Система защиты от выхода регуляторного давления за допустимые границы.
119. Газораспределительные станции (ГРС). Схемы построения, устройство, оборудование, использование регуляторов давления. Необходимость в подогреве газа. Системы защиты потребителей от повышения выходного давления газа за допустимые пределы.
120. Эксплуатация городских и промышленных систем газоснабжения. Способы ремонтов и врезок в действующие газовые сети. Техника безопасности.
121. Сжиженные углеводородные газы, их основные свойства, двухфазные системы. Трансформация тепловых потоков в действующей установке по обеспечению газом приборов жилого здания.
122. Установка сжиженного газа для группы зданий с естественным испарением и искусственной регазификацией. Сравнение физических особенностей этих методов. Характеристики и области использования установок для получения газоздушных смесей.
123. Теоретические основы сжигания газа. Реакции горения. Кинетика реакции, скорость горения, энергия активации.

124. Основные положения теории цепного горения. Тепловые воспламенения. Распространение пламени в потоке. Диффузное горение.
125. Газогорелочные устройства, их классификация, основные конструктивные элементы.
126. Основные схемы построения, принципы смесеобразования, характеристики и области применения горелок полного предварительного и частичного смешения газа с воздухом.
127. Турбулентные горелки незавершенного смешения газа с воздухом. Конструктивные решения, области применения, достоинства и недостатки.
128. Основные пути снижения концентрации вредных веществ в продуктах сгорания топлива.
129. Теплоперенос в однородных средах – теплопроводность, конвекция, излучение, сложный теплообмен, теплообмен при фазовых переходах.
130. Гидродинамика однофазных и двухфазных потоков. Тепло- массоперенос в одно- и двухфазных потоках.
131. Теплообменные аппараты и устройства. Гидродинамический и тепловой расчет теплообменных аппаратов.
132. Парогенераторные установки и вспомогательное оборудование ТЭЦ, пиковые теплогенераторы.
133. Районные тепловые станции, квартальные теплогенерирующие установки (ТГУ), автономные источники теплоснабжения, квартирные теплогенераторы и печи.
134. Отопительные и отопительно-производственные ТГУ.
135. Источники теплоты в системах децентрализованного теплоснабжения. Энергетическое органическое топливо. Методы сжигания. Режимные, технологические, экологические и эксплуатационные показатели работы топливоиспользующих устройств.
136. Топливное хозяйство, золоулавливание и шлакоудаление.
137. Элементы теплогенератора: поверхности нагрева, обмуровка и теплоизоляция, воздухоподогреватели, экономайзеры и др. Конструктивный и поверочный тепловой расчет. Расчет на прочность. Контрольно-измерительные приборы, автоматика управления и безопасности. Вспомогательное оборудование, водоподготовка и деаэрация.
138. Газо- и гидродинамика, аэродинамический расчет ТГУ. Дымовые трубы ТГУ.
139. Экологические аспекты применения топливоиспользующих устройств на различных видах топлива. Расчет объемов вредных выбросов и стоков, рассеивание и нейтрализация выбросов и стоков от ТГУ.
140. Теплообмен в помещении. Тепловой баланс воздуха в помещении. Полная система уравнений теплообмена в помещении. Тепловой обмен человека с окружающей средой. Условия тепловой комфортности в помещении. Тепловой режим здания. Энергетический паспорт здания.
141. Теплотехнические показатели строительных материалов. Расчетные значения теплотехнических показателей материалов. Современные принципы нормирования теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций.
142. Стационарная и нестационарная теплопередача через ограждения, методы расчета.
143. Воздухопроницаемость строительных материалов и конструкций. Воздушный режим здания. Теплопередача через ограждения при наличии воздухопроницаемости ограждений. Теплопередача при поровой фильтрации воздуха. Методы расчета.
144. Влага воздуха помещения. Основы термодинамики влажного воздуха. Учет влажностного режима при расчете теплопередачи через ограждения.
145. Тепло- и массообмен в наружных ограждениях. Методы расчета. Влажностный режим однослойных и многослойных наружных ограждений.

146. Зимний и летний тепловые режимы помещений жилых, общественных, промышленных и сельскохозяйственных зданий, расчет и регулирование. Теплоустойчивость помещения.
147. Методы расчета потребления энергии и энергосбережения при эксплуатации здания. Разработка и оптимизация объемно-планировочных и конструктивных решений зданий с учетом протекающих в них процессов и природно-климатических условий.
148. Оптические характеристики светопрозрачных и отделочных материалов. Классификация и основные характеристики светопрозрачных конструкций.
149. Световой режим помещений. Основы нормирования, расчета и проектирования естественного освещения помещений. Совмещенное освещение помещений.
150. Основные характеристики искусственного освещения. Основы нормирования, расчета и проектирования искусственного освещения помещений. Световой комфорт. Основы нормирования, расчета и проектирования освещения сельских территорий.
151. Основные типы источников света, их характеристики и область применения, энергоэффективность источников света.
152. Характеристики светового климата. Основы нормирования и расчета инсоляции помещений и территорий застройки. Солнцезащитные устройства.
153. Колориметрические параметры цвета. Функции света в интерьере. Цветовые характеристики источников света.

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.2.

Критерии оценивания	
Оценка	Критерии
<i>«отлично»</i>	Наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
<i>«хорошо»</i>	Наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
<i>«удовлетворительно»</i>	Наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, необходимость дополнительных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
<i>«неудовлетворительно»</i>	Наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неточность ответов на дополнительные вопросы.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1

Основная литература		
№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	2	3
1	Ромейко М.Б. Отопление и вентиляция промышленного здания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ромейко М.Б., Сапарев М.Е.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.— 143 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62895.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
2	Теплоснабжение города [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 58 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55062.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
3	Протасевич А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Протасевич А.М.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 240 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/35550.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
4	Сулов Д.Ю. Газоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сулов Д.Ю., Подпоринов Б.Ф., Куцев Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.— 265 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66647.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
5	Меденцова Н.Л. Отопление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Меденцова Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013.— 129 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68812.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
6	Калиниченко М.Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калиниченко М.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 136 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75578.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	2	3
1	Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Свистунов В.М., Пушняков Н.К.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 429 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58854.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
2	Килин П.И. Промышленная вентиляция [Электронный ресурс]: монография/ Килин П.И., Килин К.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2010.— 340 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16124.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
3	Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ В.П. Перхуткин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2006.— 879 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5072.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»

6.3. Методические указания по дисциплине

1. Зиганшин А.М. Вычислительная гидродинамика. Построение расчетных сеток в препроцессоре Gambit. Казань: КГАСУ, 2011. – 34с.
2. Зиганшин А.М. Вычислительная гидродинамика. Постановка и решение задач в процессоре Fluent. Казань: КГАСУ, 2013. – 79с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Страница кафедры «ТЭГВ» на сайте КГАСУ

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций
3. Оформление индивидуальных заданий (рефератов)...
4. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем
5. Организация взаимодействия с аспирантами с помощью ЭИОС, электронной почты.

При освоении данной дисциплины предусмотрено использование следующего специального программного обеспечения:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point.

В ходе реализации целей и задач дисциплины аспиранты могут использовать возможности современных профессиональных база данных (в том числе международных

реферативных база данных научных изданий) и информационных справочных систем:

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
4. <http://elibrary.ru/> - Электронная научная библиотека
5. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань»
6. www.scopus.com - библиографическая и реферативная база данных
7. <http://www.protoart.ru/> - портал о строительстве и архитектуре.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» изучается в течение 4 семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1.

Рекомендации по организации самостоятельной работы аспиранта

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
Занятия лекционного типа (лекции)	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Аспирант может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы. Преподаватель может рекомендовать аспирантам следующие основные формы записи информации: план (простой и развернутый), выписки, тезисы. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах. План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект. Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника.</p>

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
	<p>Различаются четыре типа конспектов: План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении. Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника. Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом. Тематический конспект - составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).</p>
<p>Занятия семинарского типа (практические занятия)</p>	<p>Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Цели практических занятий: помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера; научить аспирантов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; научить работать с книгой, служебной документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой; формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля. Структура практического занятия (чаще всего) включает следующие компоненты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вступление педагога; 2. ответы на вопросы аспирантов по неясному учебному материалу; 3. практическая часть как плановая; 4. заключительное слово педагога. <p>Во вступительной части педагог объявляет тему практического занятия, ставит цели и его задачи, проверяет исходный уровень готовности аспирантов к практическому занятию (выполнение тестов, контрольные вопросы и т.п.). Ответы на вопросы аспирантов по неясному учебному материалу могут возникнуть в процессе их подготовки к занятию. Педагог должен ответить на вопросы и дать дополнительные объяснения по проблемам, возникшим у аспирантов, назвать источники информации. Практическая часть может включать обсуждение рефератов, дискуссии, решение задач, доклады, тренировочные упражнения, наблюдения, эксперименты. Кроме того, на данном этапе может быть организована групповая работа, работа в микрогруппах; индивидуальные выступления (с презентацией, решение педагогических задач) и др. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Ввиду трудоемкости подготовки к практическому занятию преподавателю следует предложить аспирантом алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление. На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом аспирант может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к</p>

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
	первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д.
Реферат	<p>Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у аспирантов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления. Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста, отпечатанного через 1,5 интервала, а на компьютере через 1 интервал (список литературы и приложения в объем не входят). Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения. Во введении аспирант кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования. В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы. В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы. В список литературы (источников и литературы) аспирант включает только те документы, которые он использовал при написании реферата. В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата. Реферат должен быть выполнен за один месяц до начала экзаменационной сессии. Аспиранты, не представившие в установленный срок реферат, либо получившие оценку «неудовлетворительно», к сдаче экзамена/зачета не допускаются.</p>
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой, выполнение индивидуального задания.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1.

Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета