



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

03 июня 2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.02.14 «Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции»**

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год начала подготовки	2021
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Белебей 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

доцент, к.т.н., доцент  
(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

С.М. Пуринг  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 03 июня 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент  
(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.  
(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1. Содержание лекционных занятий .....	6
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3. Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	8
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	9
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	6
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>ИД-1 ПК-2</b> Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<p><b>31 ПК-2.1</b> Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>32 ПК-2.1</b> Знать: виды и методики расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>33 ПК-2.1</b> Знать: современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>У1 ПК-2.1</b> Уметь: определять методику расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета</p> <p><b>У2 ПК-2.1</b> Уметь: определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной вентиляции</p> <p><b>У3 ПК-2.1</b> Уметь: выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В1 ПК-2.1</b> Владеть: методами выполнения инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В2 ПК-2.1</b> Владеть: методами формирования конструктивной схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В3 ПК-2.1</b></p>

			<p>Владеть: методами оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
		<p><b>ИД-2 ПК-2</b> Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p><b>31 ПК-2.2</b> Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>У1 ПК-2.2</b> Уметь: определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>В1 ПК-2.2</b> Владеть: подготовкой исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>В2 ПК-2.2</b> Владеть: разработкой текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
		<p><b>ИД-3 ПК-2</b> Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p><b>32 ПК-2.3</b> Знать: Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>У1 ПК-2.3</b> Уметь: определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов <b>В1 ПК-2.3</b> Владеть: подготовкой текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам</p>
ПК-4	Способность к выполнению специальных расчетов для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	<p><b>ИД-1 ПК-4</b> Выполняет гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p>	<p><b>31 ПК-4.1</b> Знать: Методики по выполнению гидравлического расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей <b>32 ПК-4.1</b> Знать: Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию <b>33 ПК-4.1</b> Знать: Требования нормативных правовых актов, нормативно-</p>

			<p>технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>У1 ПК-4.1</b> Уметь: Определять необходимые данные для выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>У2 ПК-4.1</b> Уметь: Применять основные зависимости и методики по выполнению гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>В1 ПК-4.1</b> Владеть: методом расчета тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>В2 ПК-4.1</b> Владеть: методом выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>В3 ПК-4.1</b> Владеть: методикой уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным</p> <p><b>В4 ПК-4.1</b> Владеть: методикой оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки</p>
--	--	--	--

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	<p>Теоретические основы теплотехники;</p> <p>Основы обеспечения микроклимата зданий;</p> <p>Строительная теплофизика;</p> <p>Насосы, вентиляторы и компрессоры;</p> <p>Отопление;</p> <p>Вентиляция;</p> <p>Кондиционирование воздуха и холодоснабжение;</p>	<p>Производственная практика:</p> <p>преддипломная практика;</p> <p>Организация монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции;</p> <p>Основы САПР</p>	

	Практико-ориентированный проект; Автоматизация систем отопления; Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции		
ПК-4	Насосы, вентиляторы и компрессоры; Теплогенерирующие установки; Производственная практика: исполнительская практика; Автономное теплоснабжение	Производственная практика: преддипломная практика	

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	<b>8</b>	<b>8</b>
лекционные занятия (ЛЗ)*	4	4
лабораторные работы (ЛР)	0	0
практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	<b>164</b>	<b>164</b>
самостоятельное изучение материала	82	82
подготовка к зачёту	82	82
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	<b>Задачи для практических занятий</b>	<b>Задачи для практических занятий</b>
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

\* - проведение лекционных занятий в СДО MOODLE с использованием онлайн-контента

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт- роль	Всего часов
1	Энергосбережение: понятия и основные сведения	2	-	-	33	1	-	36
2	Энергосбережение в централизованных и автономных системах теплоснабжения	-	-	2	33	1	2	38
3	Топливо и топливно-энергетические ресурсы. Экономия топлива	-	-	2	32	2	1	37
4	Тепловая изоляция теплопроводов как фактор энергосбережения	-	-	-	33	-	-	33
5	Средства автоматизации и контроля	2	-	-	33	-	1	36
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>164</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>180</b>

**4.1. Содержание лекционных занятий**

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол- во часов
<b>5</b>				
1	Энергосбережение: понятия и основные сведения	Энергосбережение: понятия и основные сведения	Нормативная база энергосбережения. Пути экономии энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции.	2
2	Средства	Средства автоматизации и	Автоматизация оборудования	2

	автоматизации и контроля	контроля	котельной. Автоматизированные тепловые пункты. Выбор энергосберегающих средств автоматизации и Контроля	
<b>Итого за :</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>не предусмотрены учебным планом</b>				

#### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>5</b>				
1	Энергосбережение в централизованных и автономных системах теплоснабжения	Котельные агрегаты	Котельные агрегаты малой мощности	2
2	Топливо и топливно-энергетические ресурсы. Экономия топлива	Подбор вспомогательного оборудования	Расчет и подбор энергосберегающего оборудования Котельной	2
<b>Итого за :</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>5</b>				
1.	1-5	самостоятельное изучение материала	Нормативная база энергосбережения. Пути экономии энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции. Типы котельных агрегатов и теплоутилизаторов Расчет и подбор высокотехнологичного энергосберегающего оборудования котельной и теплового пункта Процессы горения топлив. Составление теплового баланса котельных агрегатов. Расчет и подбор энергосберегающего оборудования котельной Виды и характеристики тепловой изоляции. Выбор и расчет тепловой изоляции. Технологические затраты и потери при передаче тепловой энергии в системе теплоснабжения ; Автоматизация оборудования котельной. Автоматизированные тепловые пункты. Выбор энергосберегающих средств автоматизации и Контроля	82
2.	1-5	подготовка к зачёту	1. Энергосбережение: основные понятия. 2. Пути экономии энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции. 3. Новые направления в технике теплоснабжения. 4. Централизованное и автономное теплоснабжение. 5. Паровые котлы на твердом топливе	82



			6. Паровые котлы на жидком и газообразном топливе 7. Водогрейные котельные агрегаты вертикально-водотрубные 8. Жаротрубные котельные агрегаты 9. Теплоутилизаторы 10. Водяные экономайзеры 11. Водоподогреватели паро- и водоводяные 12. Процессы горения жидкого топлива 13. Процессы горения газообразного топлива 14. Определение коэффициентов избытка воздуха по газоходам котлов И др.	
			<b>Итого за :</b>	<b>164</b>
			<b>Итого:</b>	<b>164</b>

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **1. Методические указания при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

### **2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

### **3. Методические указания по самостоятельной работе**

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к

учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

### 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п / п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самостоятельной работы
1.	Энергосбережение в системах теплоснабжения: учеб. пособие / М. В. Посашков, В. И. Немченко, Г. И. Титов, Самар.гос.техн.ун-т.- Самара: 2017.- 152 с <a href="https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu  elib  OK3QvdC10YDQs3x80J_QvtGB0LDRiNC60L7Qsnx8NjxljE4LjAwNC4xOCgwNzUv0J8gNjEwLTyZNTYyMXx8LzlwMTcv0J_QvtGB0LDRiNC60L7Qsi_QrdC90LXRgNCz0L7RgdCx0LXRgNC10LbQtdC90LjQtS9kb2MucGRm">https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu  elib  OK3QvdC10YDQs3x80J_QvtGB0LDRiNC60L7Qsnx8NjxljE4LjAwNC4xOCgwNzUv0J8gNjEwLTyZNTYyMXx8LzlwMTcv0J_QvtGB0LDRiNC60L7Qsi_QrdC90LXRgNCz0L7RgdCx0LXRgNC10LbQtdC90LjQtS9kb2MucGRm</a>	ЭР		+
2.	Технология и организация строительства систем теплоснабжения: методические указания / С. А. Минкина, М. Е. Сапарев, Самар.гос.техн.ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция.- Самара: 2018.- 50 с <a href="https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu  elib  OKLQtdGF0L3Qvnx80JzQuNC90LrQuNC90LB8fDY5NyAoMDcpL9CcIDYxOS01ODUzMDR8fC8yMDE4L9Cc0LjQvdC60LjQvdCwL9Ci0LXRhdC90LvQvtCz0LjRjy9kb2MucGRm">https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu  elib  OKLQtdGF0L3Qvnx80JzQuNC90LrQuNC90LB8fDY5NyAoMDcpL9CcIDYxOS01ODUzMDR8fC8yMDE4L9Cc0LjQvdC60LjQvdCwL9Ci0LXRhdC90LvQvtCz0LjRjy9kb2MucGRm</a>	ЭР	+	
3.	Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И. Энергосбережение в системах теплоснабжения; Профобразование, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106872">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106872</a>	ЭР	+	
4.	Костин В.И. Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68866">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68866</a>	ЭР	+	
5.	Авдюнин Е.Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты; Инфра-Инженерия, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  86595">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  86595</a>	ЭР		+
6.	Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И. Энергосбережение в системах теплоснабжения; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  29799">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  29799</a>	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

### 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

#### Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
7.	Яндекс.Браузер <a href="https://browser.yandex.com">https://browser.yandex.com</a>	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное
9.	K-Lite Codec Pack <a href="https://codecguide.com">https://codecguide.com</a>	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.В.02.14 «Энергосбережение в системах теплогасоснабжения и вентиляции»**

Код и направление подготовки (специальность)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогасоснабжение и вентиляция</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>
Выпускающая кафедра	<u>Строительство</u>
Кафедра-разработчик	<u>Строительство</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>180 / 5</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>зачет</u>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>ИД-1 ПК-2</b> Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>31 ПК-2.1</b> Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>32 ПК-2.1</b> Знать: виды и методики расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>33 ПК-2.1</b> Знать: современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>У1 ПК-2.1</b> Уметь: определять методику расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета <b>У2 ПК-2.1</b> Уметь: определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной вентиляции <b>У3 ПК-2.1</b> Уметь: выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>В1 ПК-2.1</b> Владеть: методами выполнения инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>В2 ПК-2.1</b> Владеть: методами формирования конструктивной схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

			<p><b>В3 ПК-2.1</b> Владеть: методами оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
		<p><b>ИД-2 ПК-2</b> Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p><b>31 ПК-2.2</b> Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>У1 ПК-2.2</b> Уметь: определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В1 ПК-2.2</b> Владеть: подготовкой исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В2 ПК-2.2</b> Владеть: разработкой текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
		<p><b>ИД-3 ПК-2</b> Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p><b>32 ПК-2.3</b> Знать: Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>У1 ПК-2.3</b> Уметь: определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов</p> <p><b>В1 ПК-2.3</b> Владеть: подготовкой текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам</p>
ПК-4	Способность к выполнению специальных расчетов для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	<p><b>ИД-1 ПК-4</b> Выполняет гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p>	<p><b>31 ПК-4.1</b> Знать: Методики по выполнению гидравлического расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>32 ПК-4.1</b> Знать: Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию</p> <p><b>33 ПК-4.1</b> Знать: Требования нормативных</p>

			<p>правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>У1 ПК-4.1</b> Уметь: Определять необходимые данные для выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>У2 ПК-4.1</b> Уметь: Применять основные зависимости и методики по выполнению гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>В1 ПК-4.1</b> Владеть: методом расчета тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>В2 ПК-4.1</b> Владеть: методом выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p><b>В3 ПК-4.1</b> Владеть: методикой уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным</p> <p><b>В4 ПК-4.1</b> Владеть: методикой оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки</p>
--	--	--	---

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						Промежуточная аттестация
	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.	Раздел 5.	зачет	
	Энергосбережение : понятия и основные сведения	Энергосбережение в централизованных и автономных системах теплоснабжения	Топливо и топливно-энергетические ресурсы. Экономия топлива	Тепловая изоляция теплопроводов как фактор энергосбережения	Средства автоматизации и контроля		
ИД-1 ПК-2	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	
	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1	
	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1	
	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	
	У2 ПК-2.1	У2 ПК-2.1	У2 ПК-2.1	У2 ПК-2.1	У2 ПК-2.1	У2 ПК-2.1	
	У3 ПК-2.1	У3 ПК-2.1	У3 ПК-2.1	У3 ПК-2.1	У3 ПК-2.1	У3 ПК-2.1	

	В1 ПК-2.1 В2 ПК-2.1 В3 ПК-2.1	В1 ПК-2.1 В2 ПК-2.1 В3 ПК-2.1	В1 ПК-2.1 В2 ПК-2.1 В3 ПК-2.1	В1 ПК-2.1 В2 ПК-2.1 В3 ПК-2.1	В1 ПК-2.1 В2 ПК-2.1 В3 ПК-2.1	В1 ПК-2.1 В2 ПК-2.1 В3 ПК-2.1
ИД-2 ПК-2	З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2 В1 ПК-2.2 В2 ПК-2.2	З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2 В1 ПК-2.2 В2 ПК-2.2	З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2 В1 ПК-2.2 В2 ПК-2.2	З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2 В1 ПК-2.2 В2 ПК-2.2	З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2 В1 ПК-2.2 В2 ПК-2.2	З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2 В1 ПК-2.2 В2 ПК-2.2
ИД-3 ПК-2	З2 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1 ПК-2.3	З2 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1 ПК-2.3	З2 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1 ПК-2.3	З2 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1 ПК-2.3	З2 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1 ПК-2.3	З2 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1 ПК-2.3
ИД-1 ПК-4	З1 ПК-4.1 З2 ПК-4.1 З3 ПК-4.1 У1 ПК-4.1 У2 ПК-4.1 В1 ПК-4.1 В2 ПК-4.1 В3 ПК-4.1 В4 ПК-4.1	З1 ПК-4.1 З2 ПК-4.1 З3 ПК-4.1 У1 ПК-4.1 У2 ПК-4.1 В1 ПК-4.1 В2 ПК-4.1 В3 ПК-4.1 В4 ПК-4.1	З1 ПК-4.1 З2 ПК-4.1 З3 ПК-4.1 У1 ПК-4.1 У2 ПК-4.1 В1 ПК-4.1 В2 ПК-4.1 В3 ПК-4.1 В4 ПК-4.1	З1 ПК-4.1 З2 ПК-4.1 З3 ПК-4.1 У1 ПК-4.1 У2 ПК-4.1 В1 ПК-4.1 В2 ПК-4.1 В3 ПК-4.1 В4 ПК-4.1	З1 ПК-4.1 З2 ПК-4.1 З3 ПК-4.1 У1 ПК-4.1 У2 ПК-4.1 В1 ПК-4.1 В2 ПК-4.1 В3 ПК-4.1 В4 ПК-4.1	З1 ПК-4.1 З2 ПК-4.1 З3 ПК-4.1 У1 ПК-4.1 У2 ПК-4.1 В1 ПК-4.1 В2 ПК-4.1 В3 ПК-4.1 В4 ПК-4.1

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**2.1. Формы текущего контроля успеваемости**

**Задачи для практических занятий**

1. Определение коэффициентов избытка воздуха по газоходам котлов.
  2. Теплосодержание воздуха и продуктов сгорания
  3. Тепловой баланс котельного агрегата
  4. Расчет и подбор энергосберегающего оборудования котельной
  5. Технологические затраты и потери при передаче тепловой энергии в системе теплоснабжения
  6. Выбор и расчет энергосберегающей тепловой изоляции
- Примечание: конкретные исходные данные (25 вариантов) задаются каждому студенту индивидуально.

**2.2. Формы промежуточной аттестации**

**Вопросы к зачету**

1. Энергосбережение: основные понятия.
2. Специфика вопроса энергосбережения для России.
3. Нормативная база энергосбережения.
4. Пути экономии энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции.
5. Новые направления в технике теплоснабжения.
6. Централизованное и автономное теплоснабжение
7. Котельные агрегаты малой мощности
8. Паровые котельные агрегаты
9. Водогрейные котельные агрегаты
10. Теплоутилизаторы
11. Расчет и подбор высокотехнологичного энергосберегающего оборудования котельной и теплового пункта
12. Автоматизация оборудования котельной.
13. Автоматизированные тепловые пункты.
14. Выбор энергосберегающих средств автоматизации и контроля
15. Энергосбережение: основные понятия.
16. Пути экономии энергии в системах теплогазоснабжения и вентиляции.
17. Новые направления в технике теплоснабжения.
18. Централизованное и автономное теплоснабжение.
19. Паровые котлы на твердом топливе
20. Паровые котлы на жидком и газообразном топливе
21. Водогрейные котельные агрегаты вертикально-водотрубные
22. Жаротрубные котельные агрегаты
23. Теплоутилизаторы
24. Водяные экономайзеры
25. Водоподогреватели паро- и водоводяные
26. Процессы горения жидкого топлива
27. Процессы горения газообразного топлива



28. Определение коэффициентов избытка воздуха по газоходам котлов
29. Расчет теплосодержания воздуха и продуктов сгорания
30. Составление теплового баланса котельного агрегата. Определение КПД котла и расхода топлива
31. Виды и характеристики тепловой изоляции.
32. Основной и оберточный слои изоляции.
33. Автоматизация оборудования котельной.
34. Автоматизированные тепловые пункты.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

#### 3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
4.	Промежуточная аттестация – вопросы к зачету	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	Зачетная ведомость, зачетная книжка

#### 3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

##### Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(61-100) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(41-60) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(21-40) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0-20) баллов

#### Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Задачи для решения на практических занятиях	0-100 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

#### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

**Оценку «зачтено»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценку «не зачтено»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **менее чем на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе: «зачтено - не зачтено»
0-50%	Не зачтено
51-100%	Зачтено

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.В.02.14 «Энергосбережение в системах теплогасоснабжения и вентиляции»**

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю) подготовки «Теплогасоснабжение и вентиляция»

**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.В.02.14 «Энергосбережение в системах теплогасоснабжения и вентиляции»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогасоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год начала подготовки	2021
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
10	180 / 5	4	-	4	4	164	4	зачет
Итого	180 / 5	4	-	4	4	164	4	зачет

<b>Универсальные компетенции:</b>	
не предусмотрены учебным планом	
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
не предусмотрены учебным планом	
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-1 ПК-2	Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-2 ПК-2	Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-3 ПК-2	Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-4	Способность к выполнению специальных расчетов для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
ИД-1 ПК-4	Выполняет гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с энергосбережением в системах теплогасоснабжения и вентиляции.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме задач для решения на практических занятиях и промежуточный контроль в форме: зачет.