

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**по направлению подготовки**

08.03.01 Строительство

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

Теплогазоснабжение и вентиляция

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра Инженерные системы и экология**

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/Р.В. Муканов/

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 23.04.2018 г.

Заведующий кафедрой

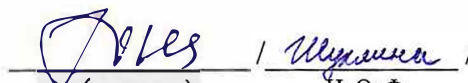
  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

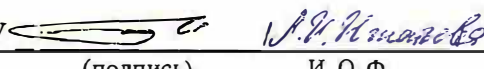
Председатель МКН «Строительство»  
Профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ

  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине	8
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	9
5.2.6. Темы курсовых проектов /курсовых работ	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Образовательные технологии	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	11
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	11
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий» является приобретение студентами необходимых знаний научных, теоретических, организационных и технологических основ энергосбережения в системах теплоэнергоснабжения зданий различного назначения.

### **Задачами дисциплины являются:**

- познакомить обучающихся с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по энергоснабжению в системах теплоэнергоснабжения зданий;
- дать информацию об энергосберегающих технологиях и установках реализованных на объектах России и за рубежом, а также перспективах энергосбережения в технологии теплоэнергоснабжения зданий.
- научить проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению при последующем проведении работ по рациональному использованию энергетических ресурсов в теплоэнергоснабжения здания.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-7 – способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению;

ПК-13 - знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

#### **знать:**

- основные методы обеспечения энергосбережения в городе и принципы повышения энергетической эффективности жилищно-коммунального хозяйства (ПК-7);

- законодательную и нормативно-правовую базу в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности жилищно-коммунального хозяйства (ПК-13).

#### **уметь:**

- проводить исследования в сфере энергетического аудита и определения класса энергетической эффективности зданий и сооружений и анализировать эффективность энергосберегающих технологий и мероприятий в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ПК-7);

работать с нормативно - правовой документацией, определяющей и регламентирующей проведение энергосберегающих мероприятий в жилищно -коммунальном хозяйстве (ПК-13).

#### **владеть:**

- методами оценки потенциала энергосбережения и экологических преимуществ в сфере жилищно-коммунального хозяйства, а также методами оценки эффективности типовых энергосберегающих мероприятий и технологий (ПК-7);

-основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности и содержанием основополагающих (правоустанавливающих) международных документов в области энергосбережения и охраны окружающей среды (ПК-13).

### 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.09.02 «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий» входит в Блок 1, вариативной (дисциплины по выбору) части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: "Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества", "Технологические процессы в строительстве", "Основы организации и управления в строительстве», «Основы обеспечения микроклимата здания (включая теплофизику здания) ", "Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции".

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 3 з.е.; всего -3 з.е.	8 семестр – 1 з.е.; 9 семестр – 2 з.е.; всего - 3 з.е.
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	7 семестр – 18 часов; <b>всего - 18 часов</b>	8 семестр – 6 часов; 9 семестр – 8 часов; <b>всего – 14 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 36 часов; <b>всего - 36 часов</b>	8 семестр – 4 часа 9 семестр – 8 часов; <b>всего – 12 часов</b>
Самостоятельная работа (СРС)	7 семестр – 54 часа; <b>всего – 54 часа</b>	8 семестр – 26 часов; 9 семестр – 56 часов; <b>всего –82 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	семестр – 9
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	Семестр-7	Семестр - 9
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие проблемы энергосбережения	54	7	9	-	18	27	Зачет
2	Энергосберегающие технологии в теплоэнергоснабжения зданий и предприятий, муниципального хозяйства.	54	7	9	-	18	27	
<b>Итого:</b>		108		18		36	54	

**5.1.2. Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие проблемы энергосбережения	36	8	6	-	4	26	Учебным планом не предусмотрены
2	Энергосберегающие технологии в теплоэнергоснабжения зданий и предприятий, муниципального хозяйства.	72	9	8	-	8	56	Зачет, контрольная работа
<b>Итого:</b>		108		14		12	82	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие проблемы энергосбережения.	Введение. Понятие и виды энергосберегающих технологий, обзор научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по энергоснабжению в системах теплоэнергоснабжения зданий. Минимизация энергетических потерь и модернизация оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции. Современный крупнейший город и тенденции развития энергосбережения. Повышения энергетической эффективности городского хозяйства за счет анализа технической и экономической эффективности использованию энергетических ресурсов в теплоэнергоснабжения здания.
2	Энергосберегающие технологии в теплоэнергоснабжения зданий и предприятий, муниципального хозяйства.	Энергосберегающие технологии в энергоемких отраслях промышленности, реализованных на объектах России и за рубежом, а также перспективах энергосбережения. Внедрение энергосберегающих технологий, экономическая эффективность их использования. Особенности повышения энергоэффективности в жилищно -коммунальном хозяйстве и обеспечения энергосбережения.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

*Учебным планом не предусмотрены*

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие проблемы энергосбережения.	Приоритетные направления по энергосбережению на основании научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по энергоснабжению в системах теплоэнергоснабжения зданий. Расчет тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения по укрупненным показателям. Годовые расходы теплоты энергосберегающих технологиях и на установках реализованных на объектах России и за рубежом. Расчет электрических нагрузок систем освещения.
2	Энергосберегающие технологии в теплоэнергоснабжения зданий и предприятий, муниципального хозяйства.	Выбор энергосберегающих мероприятий для существующих зданий . Расчет годовых расходов теплоты с учетом энергосберегающих мероприятий. Определение метода энергосбережения в электрических сетях. Расчет электрических нагрузок систем освещения с учетом энергосберегающих мероприятий. Анализ технической и экономической эффективности работы систем теплоэнергоснабжения зданий при использовании мер энергосбережения. ресурсов в теплоэнергоснабжения здания

**5.2.4.** Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Актуальность, методы и критерии оценки эффективности использования энергии.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[1], [2],[3], [4], [6]
2	Методы энергосбережения при производстве, транспортировке и распределении тепловой энергии.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[1], [2],[3], [4], [6]

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Актуальность, методы и критерии оценки эффективности использования энергии.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
2	Методы энергосбережения при производстве, транспортировке и распределении тепловой энергии.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнения контрольной работы Подготовка к зачету	[1], [2],[3], [4], [5], [6]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Энергосберегающие технологии в теплоснабжении
2. Энергосберегающие технологии в электроснабжении

#### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрено*

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который



	вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий»:

### Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1) Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения: учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 352 с..

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968> (дата обращения 20.05.2017)

2) Стрельников, Н.А. Энергосбережение: учебник / Н.А. Стрельников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 176 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436283> (дата обращения 26.05.2017)

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

3) О. Я. Кокорин Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования. Учеб. пособ.- Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013 -260с.

4) Ушаков, В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В.Я. Ушаков, П.С. Чубик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 388 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442812>(дата обращения 26.05.2017)

#### ***в) перечень учебно-методического обеспечения***

5) Дербасова Е.М. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания», АГАСУ. 2016 – 22с. <http://edu.aucu.ru>

#### ***г) периодические издания***

б) Энергосбережение. – Москва: «АВОК-ПРЕСС», с 1995 - 144с.

### **8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронной информационно-образовательная среда Университета, включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

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

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, учебный корпус №6	<b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
2	Аудитория для практических занятий:414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, учебный корпус №6	<b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
3	Аудитория для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302, учебный корпус №6	<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет <b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт.

		Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Доступ к сети Интернет <b>№302, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 14 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
4	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, 301 учебный корпус №6	<b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
5	Аудитория для промежуточной аттестации и текущего контроля: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, 301 учебный корпус №6	<b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий

#### 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.0301 Строительство

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

Теплогазоснабжение и вентиляция

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

Ст.преподаватель  /Р.В. Муканов/

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
«Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 23.04.2018 г

Заведующий кафедрой

 /Зербайева/

(подпись)

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Строительство»  
Профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

 /Фурманова Л.В./

(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ

 /Шухина/

(подпись)

И. О. Ф.

Специалист УМУ

 /А.Н. Хаматова/

(подпись)

И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
2.1. Зачет	10
2.2. Контрольная работа	12
2.3. Доклад	14
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	14
Приложение 1	16
Приложение 2	17
Приложение 3	19

**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)		Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	
1	2	3	4	5
<b>ПК – 7:</b> способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению	Знать:			
	классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности	X	X	Зачет (вопросы 1-4) Доклад (1-4)
	Уметь:			
	оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности за счет проведения энергосберегающих мероприятий; оценивать экологическую, энергетическую и экономическую эффективность оборудования, технологических установок, производств	X	X	Зачет (вопросы 9-12) Контрольная работа №1 (задания 1-4)
Владеть:				
методами оценки потенциала энергосбережения и экологических преимуществ на предприятиях энергетики, промышленности жилищно-коммунального хозяйства, а также методами оценки эффективности типовых энергосберегающих мероприятий и технологий	X	X	Зачет (вопросы 17-20) Доклад (9-12)	



<b>ПК – 13:</b> знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знать:			
	основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго - и ресурсосбережения	X	X	Зачет (вопросы 5-8) Доклад (5-8)
	Уметь:			
	осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	X	X	Зачет (вопросы 13-16) Контрольная работа №1 (задания 5-8)
	Владеть:			
	основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	X	X	Зачет (вопросы 21-24) Доклад (13-16)

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской и научной темы	Темы докладов

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК – 7 – способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственно го подразделения и разрабатывать меры по ее повышению.	<b>Знает:</b> (ПК-7) классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности	Обучающийся не знает классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности	Обучающийся имеет знания только об основах классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности	Обучающийся твердо знает классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает классификацию и области применения топливно-энергетических ресурсов, правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.
	<b>Умеет:</b> (ПК-7) оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности за счет проведения	Не умеет оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности за счет проведения	В целом успешное, но не системное умение оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности за	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение оценивать потенциал энергосбережения на	Сформированное умение оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности за счет проведения

	<p>энергосберегающих мероприятий; оценивать экологическую, энергетическую и экономическую эффективность оборудования, технологических установок, производств</p>	<p>энергосберегающих мероприятий; оценивать экологическую, энергетическую и экономическую эффективность оборудования, технологических установок, производств</p>	<p>счет проведения энергосберегающих мероприятий; оценивать экологическую, энергетическую и экономическую эффективность оборудования, технологических установок, производств</p>	<p>объекте деятельности за счет проведения энергосберегающих мероприятий; оценивать экологическую, энергетическую и экономическую эффективность оборудования, технологических установок, производств в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>энергосберегающих мероприятий; оценивать экологическую, энергетическую и экономическую эффективность оборудования, технологических установок, производств в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.</p>
	<p><b>Владеет:</b> (ПК-7) методами оценки потенциала энергосбережения и экологических преимуществ на предприятиях энергетики, промышленности жилищно-коммунального хозяйства, а также методами оценки эффективности типовых энергосберегающих мероприятий и технологий</p>	<p>Обучающийся не владеет методами оценки потенциала энергосбережения и экологических преимуществ на предприятиях энергетики, промышленности жилищно-коммунального хозяйства, а также методами оценки эффективности типовых энергосберегающих мероприятий и технологий</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение методами оценки потенциала энергосбережения и экологических преимуществ на предприятиях энергетики, промышленности жилищно-коммунального хозяйства, а также методами оценки эффективности типовых энергосберегающих мероприятий и технологий</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками навыками применение методами оценки потенциала энергосбережения и экологических преимуществ на предприятиях энергетики, промышленности жилищно-коммунального хозяйства, а также методами оценки эффективности типовых энергосберегающих мероприятий и технологий в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.</p>	<p>Успешное и системное владение навыками применение методами оценки потенциала энергосбережения и экологических преимуществ на предприятиях энергетики, промышленности жилищно-коммунального хозяйства, а также методами оценки эффективности типовых энергосберегающих мероприятий и технологий в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.</p>

				повышенной сложности.	
<b>ПК – 13:</b> основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго - и ресурсосбережения	<b>Знает:</b> (ПК-13) основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго - и ресурсосбережения	Обучающийся не знает основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго - и ресурсосбережения	Обучающийся имеет знания только об основах источников научно-технической информации по материалам в области энерго - и ресурсосбережения	Обучающийся твердо знает основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго - и ресурсосбережения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает основные источники научно-технической информации по материалам в области энерго - и ресурсосбережения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.
	<b>Умеет:</b> (ПК-13) осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	Не умеет осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	В целом успешное, но не системное умение осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	Умеет осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.
	<b>Владет:</b> (ПК-13) основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, отечественного и зарубежного опыта по	Обучающийся не владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, отечественного и зарубежного опыта по	В целом успешное, но не системное владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками основными методами, способами и	Успешное и системное владение знанием основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, отечественного и

	профилю деятельности	профилю деятельности	отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	средствами получения, хранения, переработки информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	зарубежного опыта по профилю деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.
--	----------------------	----------------------	--	--	---

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

*а) типовые вопросы к зачету (Приложение1)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 2.3. Доклад.

а) типовой комплект заданий для докладов (Приложение 3)

б) критерии оценивания

При оценке знаний при докладе учитывается:

1. Актуальность темы исследования

2. Соответствие содержания теме

3. Глубина проработки материала

4. Правильность и полнота разработки поставленных задач

5. Значимость выводов для дальнейшей практической деятельности

6. Правильность и полнота использования литературы



7. Соответствие оформления реферата методическим требованиям
8. Качество сообщения и ответов на вопросы при защите реферата

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
2	Хорошо	Основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
3	Удовлетворительно	Имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
4	Неудовлетворительно	Тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений
---	----------------------------------	--	--------------------------	--

				обучающихся
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
3	Доклад	Систематически на занятиях	Зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

## Типовые вопросы к зачету

### ***Знать (ПК-7):***

- 1.Снижение расчетных потерь теплоты зданиями.
- 2.Дополнительное утепление стен при реконструкции зданий.
- 3.Снижение теплопотерь через световые проемы.
- 4.Регулирование подачи тепла в жилые здания и микрорайоны.

### ***Знать (ПК-13):***

- 5.Современное оборудование, применяемое в системах отопления и теплоснабжения.
- 6.Энергосбережение при совместном действии систем отопления и вентиляции.
- 7.Теплосберегающие системы воздушного отопления и вентиляции общественных зданий.
- 8.Использование ВЭР в системах ОВК.

### ***Уметь (ПК-7):***

- 9.Использование теплоты удаляемого вентиляционного воздуха.
- 10.Использование вторичных производственных ресурсов.
- 11.Использование ВЭР для подогрева открытых площадок.
- 12.Использование холода ночного воздуха и грунта для охлаждения приточного воздуха.

### ***Уметь (ПК-13):***

- 13.Вторичное использование воздуха помещений для их отопления и вентиляции.
- 14.Использование солнечной энергии для отопления зданий.
- 15.Системы газоздушного лучистого отопления.
- 16.Системы отопления с подвесными излучающими панелями.

### ***Владеть (ПК-7):***

- 17.Комбинированные системы лучистого отопления и вентиляции.
- 18.Снижение расхода энергии системами вентиляции.
- 19.Снижение расхода энергии системами КВ.
- 20.Энергопаспортизация объектов и энергоаудит.

### ***Владеть (ПК – 13):***

- 21.Энергетическая стратегия на период до 2030г.
- 22.Структура энергетического паспорта
- 23.Способы повышения энергоэффективности зданий.
- 24.Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

## Типовые задания для контрольной работы

### Контрольная работа №1

#### **Уметь (ПК-7):**

1. Энергосберегающие источники света.
2. Эффективность внедрения систем автоматизации.
3. Структура и объемы потерь электроэнергии и тепла в регионе (стране).
4. Технические и коммерческие потери, потери электроэнергии при генерации.

#### **Уметь (ПК-13):**

5. Ретроспективный анализ потерь электроэнергии в сетях ФСК и МРСК.
6. Потери в городских и внутридомовых электрических и тепловых сетях.
7. Эффективные способы снижения потерь в энергоустановках.
8. Оптимизация работы насосного и тягодутьевого оборудования.

**Типовой комплект тем для докладов**

***Знать (ПК-7):***

1. Инфракрасные излучатели, их область применения.
2. Фасадная теплозащита зданий - эффективный способ сбережения тепла.
3. Энергосбережение в быту.
4. Практика использования вторичных энергоресурсов.

***Знать (ПК-13):***

5. Утилизация попутного нефтяного, коксового и доменного газов.
6. Использование тепла отходящих газов теплогенерирующих установок.
7. Утилизация подогретой воды, воздуха и конденсата в системах охлаждения.
8. Утилизация тепла канализационных стоков.

***Владеть (ПК-7)***

9. Малые, мини и микро ГЭС и ТЭЦ.
10. Опыт внедрения когенерации (тригенерации).
11. Использование энергии ветра. Малые ветрогидрокомплексы.
12. Солнечные коллекторы. Фотоэлектрические модули

***Владеть (ПК-13)***

13. Тепловые насосы.
14. СРО в области энергетических обследований.
15. Энергосервисный договор, опыт энергетического обследования предприятия.
16. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Энергосберегающие технологии**  
**теплоэнергоснабжения зданий»**  
**по направлению 08.03.01. «Строительство»**  
**профиль подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет*

**Целью учебной дисциплины «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения зданий»** является приобретение студентами необходимых знаний научных, теоретических, организационных и технологических основ энергосбережения в системах теплоэнергоснабжения зданий различного назначения.

**Задачами дисциплины** являются:

- познакомить обучающихся с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по энергоснабжению в системах теплоэнергоснабжения зданий;
- дать информацию об энергосберегающих технологиях и установках реализованных на объектах России и за рубежом, а также перспективах энергосбережения в технологии теплоэнергоснабжения зданий.
- научить проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению при последующем проведении работ по рациональному использованию энергетических ресурсов в теплоэнергоснабжения здания.

Учебная дисциплина «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» входит в **Блок 1, вариативной (дисциплины по выбору) части**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: "Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества", "Технологические процессы в строительстве", "Основы организации и управления в строительстве", «Основы обеспечения микроклимата здания (включая теплофизику здания) ", "Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции".

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Общие проблемы энергосбережения.** Введение. Понятие и виды энергосберегающих технологий, обзор научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по энергоснабжению в системах теплоэнергоснабжения зданий. Минимизация энергетических потерь и модернизация оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции. Современный крупнейший город и тенденции развития энергосбережения. Повышения энергетической эффективности городского хозяйства за счет анализа технической и экономической эффективности использованию энергетических ресурсов в теплоэнергоснабжения здания.

**Раздел 2. Энергосберегающие технологии в теплоэнергоснабжения зданий и предприятий, муниципального хозяйства.** Энергосберегающие технологии в энергоемких отраслях промышленности, реализованных на объектах России и за рубежом, а также перспективах энергосбережения. Внедрение энергосберегающих технологий, экономическая эффективность их использования. Особенности повышения энергоэффективности в жилищно -коммунальном хозяйстве и обеспечения энергосбережения.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись

Е.М. Дербасова/  
И. О. Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
**«Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания»**  
**ООП ВО по направлению подготовки**  
**08.03.01 Строительство,**  
**профиль подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»**  
**по программе бакалавриата**

Бойправ Ольгой Николаевной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы и оценочных и методических материалов по дисциплине «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре Инженерные системы и экология (разработчик – ст.преп. Муканов Р.В.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 201 и зарегистрированного в Минюсте России 07.04.2015 г. № 36767.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной (дисциплины по выбору) части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 Строительство и специфике дисциплины

«Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 Строительство разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному профилю.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» представлены: вопросы для подготовки к зачету и перечень тем к контрольной работе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Энергосберегающие технологии теплоэнергоснабжения здания» ООП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, по программе бакалавриата, разработанная ст. преп. Мукановым Р.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Начальник департамента  
жилищно-коммунального хозяйства  
министерства строительства и  
жилищно-коммунального хозяйства  
Астраханской области



О.Н. Бойправ

20.04.2018 г