

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**

Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

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

**Направленность (профиль) подготовки**

«Энергетика теплотехнологий»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра** Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *магистр*



## Содержание:

	<b>Стр.</b>
1. Цели и задачи освоения дисциплины	<b>4</b>
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	<b>4</b>
3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры	<b>5</b>
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	<b>5</b>
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	<b>6</b>
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	<b>6</b>
5.1.1. Очная форма обучения	<b>6</b>
5.1.2. Заочная форма обучения	<b>7</b>
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	<b>8</b>
5.2.1. Содержание лекционных занятий	<b>8</b>
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	<b>9</b>
5.2.3. Содержание практических занятий	<b>9</b>
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	<b>9</b>
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	<b>10</b>
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	<b>10</b>
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	<b>10</b>
7. Образовательные технологии	<b>10</b>
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<b>11</b>
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	<b>11</b>
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	<b>12</b>
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	<b>12</b>
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	<b>12</b>
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	<b>14</b>

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

Целью учебной дисциплины «*Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии*» является подготовка обучающегося к решению профессиональных задач исследования в области энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях, выявление приоритетов решения этих задач, выбор и создание критериев оценки, а также применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

### **Задачами дисциплины являются:**

- формулирование целей и задач исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, выявление приоритетов решения этих задач, выбор и создание критериев оценки;
- приобретение обучающимися знаний и навыков по организации энергосберегающих мероприятий в области научных, теоретических, организационных и технологических основ энергосбережения в различных отраслях промышленного производства и проведения энергетических обследований предприятий и организаций с применением современных методов исследования, оценивания и предоставления результатов выполненной работы.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ОПК – 1** - способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

**ОПК – 2** - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

**ПК – 7** - способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

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

**знать:**

- основные цели и задачи исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии (ОПК-1);
- современные методы исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии (ОПК-2);
- методы экспериментальной работы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии (ПК-7).

**уметь:**

- выявлять приоритеты решения задач исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии (ОПК-1);
- оценивать (ОПК-2);
- планировать и ставить задачи исследования проблем энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии (ПК-7).

**владеть:**

- критериями оценки энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии (ОПК-1);

- и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- навыками интерпретирования и представления результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7).

### 3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина Б1.Б.06 «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» реализуется в рамках «Дисциплины» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Современные теплообменные аппараты».

### 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 1	Очная 2	Заочная 3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	2 семестр – 2 з.е.; <b>всего - 2 з.е.</b>	1 семестр – 2 з.е.; <b>всего - 2 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	2 семестр – 28 часов; <b>всего - 28 часов</b>	1 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 14 часов; <b>всего - 14 часов</b>	1 семестр – 6 часов; <b>всего - 6 часов</b>
Самостоятельная работа студента (СР)	2 семестр – 30 часов; <b>всего - 30 часов</b>	1 семестр – 62 часа; <b>всего - 62 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	семестр – 2	семестр – 1
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	2 семестр	1 семестр
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 про- межуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	36	2	14	-	7	15	Контрольная работа Зачет
2.	Энергосбережение в различных отраслях	36	2	14	-	7	15	
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	

### 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 про- межуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	36	1	2	-	3	31	Контрольная работа Зачет
2.	Энергосбережение в различных отраслях	36	1	2	-	3	31	
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>62</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	<p><b>Тема 1. Актуальность энергосбережения в России и мире.</b> Структура мирового энергопотребления. Факторы, обуславливающие актуальность энергосбережения. Тепловой и энергетический баланс России. Потенциал энергосбережения в отдельных отраслях хозяйственной деятельности в России. Стоимость основных видов энергетических ресурсов в России и за рубежом. Энергопроизводство и энергопотребление развитых стран. Динамика роста энергопотребления. Энергосбережение и экология.</p> <p><b>Тема 2. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии.</b> Государственная энергетическая политика России. Федеральный закон «Об энергосбережении», его основные положения. Основные направления научно-технического прогресса в энергосбережении на федеральном уровне. Федеральный уровень управления энергосбережением. Государственные органы координации работ в области энергосбережения. Основные задачи и функции органов Госэнергонадзора по организации работ в сфере энергосбережения.</p> <p><b>Тема 3. Энергетические обследования объектов теплоэнергетики.</b> Особенности энергетических обследований котельных и ТЭС. Оптимизация энергетического баланса. Энергосбережение в промышленных котельных. Анализ расходной части баланса. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределение энергоносителей. Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных.</p>
2.	Энергосбережение различных отраслях	<p><b>Тема 4. Энергосбережение мероприятия в промышленности.</b> Эффективность использования энергии в отраслях ТЭК, энергоемких отраслях промышленности, в том числе в металлургии, промышленности строительных материалов, в химии и нефтехимии, в целлюлозной, бумажной и лесной промышленности и типовые энергосберегающие мероприятия. Основные направления утилизации вторичных энергетических ресурсов и применяемые для этого устройства. Применение тепловых насосов, теплообменников-утилизаторов. Энергосберегающие программы и проекты в промышленности. Ресурсосбережении при утилизации твердых бытовых отходов. Снижение расхода конструктивных материалов за счет применения теплообменных ап-</p>

		<p>паратов с интенсификационными теплопередающими поверхностями.</p> <p><b>Тема 5. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.</b></p> <p>Эффективность использования и типовые энергосберегающие мероприятия энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве. Отличие энергосберегающих мероприятий и проектов в промышленности и коммунальном хозяйстве. Тепловой баланс здания.</p>
--	--	--

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	Ознакомление с конструкцией и работой приборов для теплотехнических измерений. Виды балансов. Составление и анализ топливно-энергетического баланса. Энергетический паспорт. Расчет энергетического паспорта. Расчет энергетических показателей объектов энергетики и ЖКХ. Расчет коэффициента полезного действия энергетических установок: паросиловой установки. Расчет КПД парогазовой установки.
2	Энергосбережение в различных отраслях	Освоение методики расчета котла-утилизатора. Определение КПД котла-утилизатора. Расчет энергетической эффективности от использования ребренных теплообменников. Освоение методики оценки эффективности использования энергосберегающих мероприятий в жилищно-коммунальном хозяйстве. Расчет эффективности замены ПСУ на ПГУ.

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

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[1], [2], [9]- [13].
2.	Энергосбережение в различных отраслях	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[1], [3], [4], [5], [7], [8], [9]- [13].

## Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	Подготовка к практическим занятиям.	[1], [2], [9]- [13].
2.	Энергосбережение в различных отраслях	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[1], [3], [4], [5], [7], [8], [9]- [13].

### 5.2.5. Тема контрольной работы

Контрольная работа №1 – «Расчет эффективности замены ПСУ на ПГУ».

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	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	Занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. 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 «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике».

### **Традиционные образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины **«Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике»**, 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 – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине **«Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике»** лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО (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 **«Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике»** и 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.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

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

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

*а) основная учебная литература:*

1. Беляев В.С. Энергоэффективность и теплозащита зданий. Изд-во АСВ, 2014. -400 с.
2. Кокорин О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования. Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013.- 256 с.
3. Кувшинов Ю.А. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий. Учебник для вузов.- М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010.-320 с.

4. Крылов Ю.А., Карандаев А.С., Медведев В.Н. Энергосбережение и автоматизации производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод. Учебное пособие –СПб.: Изд-во Лань, 2013.-176 с.

5. Овчинников Ю.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учеб. пособие / Ю.В. Овчинников, О.К. Григорьева, А.А. Францева. – [электронный ресурс] Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. – 258 с. [электронный ресурс] [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=436027](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436027) Дата обращения 26.08.17 г.

**б) дополнительная учебная литература:**

6. Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика 2-е издание. – м.: Физматлит, 2012. – 256 с.

7. Беляев В.С. Методика расчета теплотехнических характеристик энергоэкономических зданий: учеб. пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 272 с.

8. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов. – 424 с./под ред. Клименко А.В., М.: МЭИ, 2011.

9. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии): учебник / Г. Ф. Быстрицкий и др. – М.: КноРус, 2016. – 408 с.

10. Григорьева О. К. , Францева А. А. , Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие, Новосибирск: НГТУ, 2015, 258 с [электронный ресурс] [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=436027&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436027&sr=1) Дата обращения 26.08.17 г.

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

11. Свинцов В.Я, Методические указания к контрольной работе «Оценка эффективности замены паросиловой или газотурбинной установки» по дисциплине «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» АИСИ, 2015 г.

12. Свинцов В.Я. Курс лекций по дисциплине «Проблемы энерго – и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии». АИСИ, 2015 г.

**г) периодические издания:**

13. Журнал «Энергосбережение», Издатель: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС», с 2016 г.

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

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
3. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
4. ApacheOpenOffice;
5. 7-Zip;
6. Adobe Acrobat Reader DC;
7. Internet Explorer;
8. Google Chrome;
9. Mozilla Firefox;
10. VLC media player;
11. Dr.Web Desktop Security Suite;

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

Электронная 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<b>1.</b>	Аудитория для лекционных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №303, №201, учебный корпус №б	<p style="text-align: center;"><b>№301, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <p style="text-align: center;"><b>№202, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <p style="text-align: center;"><b>№303, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <p style="text-align: center;"><b>№201, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
<b>2.</b>	Аудитория для практических занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, №303, №101 «б», №201 учебный корпус №б	<p style="text-align: center;"><b>№202, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <p style="text-align: center;"><b>№303, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий Демонстрационные материалы <p style="text-align: center;"><b>№101 «б», учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <p style="text-align: center;"><b>№201, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
<b>3.</b>	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №101 «б», №201, учебный корпус №б	<p style="text-align: center;"><b>№301, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <p style="text-align: center;"><b>№202, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <p style="text-align: center;"><b>№303, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий <p style="text-align: center;"><b>№101 «б», учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект

		<p>Комплект наглядных пособий  <b>№201, учебный корпус №6</b>          Комплект учебной мебели          Переносной мультимедийный комплект          Комплект наглядных пособий</p>
4.	<p>Аудитория для промежуточной аттестации и текущего контроля:          414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №202, №303, 101 «б»          №201, учебный корпус №6</p>	<p><b>№301, учебный корпус №6</b>          Комплект учебной мебели          Переносной мультимедийный комплект  <b>№202, учебный корпус №6</b>          Комплект учебной мебели          Переносной мультимедийный комплект  <b>№303, учебный корпус №6</b>          Комплект учебной мебели          Переносной мультимедийный комплект  <b>№101 «б», учебный корпус №6</b>          Комплект учебной мебели          Переносной мультимедийный комплект  <b>№201, учебный корпус №6</b>          Комплект учебной мебели          Переносной мультимедийный комплект</p>
5.	<p>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</p>	<p><b>№211, главный учебный корпус</b>          Комплект учебной мебели          Компьютеры -15 шт.          Доступ к сети Интернет  <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>№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 -15 шт.          Доступ к сети Интернет</p>

#### 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике»**  
(наименование дисциплины)

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерных систем и экологии»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
/\_\_\_\_\_/

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
/\_\_\_\_\_/

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
/\_\_\_\_\_/

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_  
/\_\_\_\_\_/

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

### По направлению подготовки

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

### Направленность (профиль) подготовки

«Энергетика теплотехнологий»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *магистр*

**Разработчики:**

Ст. препод. \_\_\_\_\_ /О.Н.Бойправ/  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.  
учёная степень и учёное звание)

Ст.препод. \_\_\_\_\_ /Н.Ю.Сапрыкина/  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.  
учёная степень и учёное звание)

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 № 9 от « 26» \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2018

2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Е.И.Дергачева/  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

\_\_\_\_\_ /Татьяна Сергеевна М. В.  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ /  
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ \_\_\_\_\_ /И.И.Иванова/  
(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	10
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
2.1. Зачет	11
2.2. Контрольная работа	12
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	12
Приложение 1	14
Приложение 2	16

**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	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>ОПК – 1</b> - способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Знать: основные цели и задачи исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	X	X	Зачет (вопросы 1-4)
	Уметь: выявлять приоритеты решения задач исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-5) Зачет (вопросы 5-7)
	Владеть: критериями оценки энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	X	X	Зачет (вопросы 8-12)
<b>ОПК – 2</b> - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать: современные методы исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	X	X	Зачет (вопросы 13-17)
	Уметь: оценивать	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-5) Зачет (вопрос 18)
	Владеть: представлять результаты выполненной работы	X	X	Зачет (вопрос 19)
<b>ПК – 7</b> - способностью	Знать:			

планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	методы экспериментальной работы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	X	X	Зачет (вопросы 20-22)
	Уметь:			
	планировать и ставить задачи исследования проблем энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-5) Зачет (вопрос 23)
	Владеть:			
	навыками интерпретирования и представления результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-5) Зачет (вопрос 24)

**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**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<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

**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
<b>ОПК – 1</b> - способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	<b>Знает:</b> (ОПК-1) основные цели и задачи исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Обучающийся не знает основные цели и задачи исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, допускает существенные ошибки	Обучающийся знает только основные цели и задачи исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает основные цели и задачи исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основные цели и задачи исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-1) выявлять приоритеты решения задач исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Не умеет выявлять приоритеты решения задач исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение выявлять приоритеты решения задач исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выявлять приоритеты решения задач исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Сформированное умение выявлять приоритеты решения задач исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии
	<b>Владет:</b> (ОПК-1) критериями оценки	Обучающийся не владеет критериями оценки	В целом успешное, но не системное владение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и системное владение критериями

	энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	критериями оценки энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение критериями оценки энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	оценки энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии
<b>ОПК – 2</b> - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<b>Знает:</b> (ОПК-2) современные методы исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Обучающийся не знает современные методы исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает современные методы исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-2) оценивать современные методы исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Не умеет квалифицированно оценивать, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение оценивать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение оценивать	Умеет квалифицированно оценивать
	<b>Владеет:</b> (ОПК-2) навыками представления результатов выполненной работы	Обучающийся не владеет способностью представлять результаты выполненной работы,	В целом успешное, но не системное владение представлять результаты выполненной работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся	Успешное и системное владение способностью представлять результаты выполненной работы

		допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу		отдельными ошибками владеет способностью представлять результаты выполненной работы	
<b>ПК – 7 -</b> способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	<b>Знает:</b> (ПК-7) методы экспериментальной работы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Обучающийся не знает методы экспериментальной работы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы экспериментальной работы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, исчерпывающе-последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ПК-7) планировать и ставить задачи исследования проблем энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Не умеет планировать и ставить задачи исследования проблем энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение планировать и ставить задачи исследования проблем энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение планировать и ставить задачи исследования проблем энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии	Умеет планировать и ставить задачи исследования проблем энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии
	<b>Владеет:</b> (ПК-7) навыками интерпретирования и представления результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Обучающийся не владеет навыками интерпретирования и представления результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	В целом успешное, но не системное владение навыками интерпретирования и представления результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками интерпретирования и представления результаты научных исследований в виде	Успешное и системное владение навыками интерпретирования и представления результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях

			обсуждениях	отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	
--	--	--	-------------	--	--

### 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 (Приложение 1)*

*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

Контрольная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы.
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Умение связать теорию с практикой.
7. 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».

### 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

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 (ОПК-1)**

1. Структура мирового энергопотребления.
2. Факторы, обуславливающие актуальность энергосбережения.
3. Тепловой и энергетический баланс России.
4. Потенциал энергосбережения в отдельных отраслях хозяйственной деятельности в России.

#### **Уметь (ОПК-1)**

5. Федеральный уровень управления энергосбережением.
6. Государственные органы координации работ в области энергосбережения.
7. Основные задачи и функции органов Госэнергонадзора по организации работ в сфере энергосбережения.

#### **Владеть (ОПК-1)**

8. Особенности энергетических обследований котельных и ТЭС.
9. Оптимизация энергетического баланса.
10. Энергосбережение в промышленных котельных.
11. Анализ расходной части баланса.
12. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределение энергоносителей.

#### **Знать (ОПК-2)**

13. Стоимость основных видов энергетических ресурсов в России и за рубежом.
14. Энергопроизводство и энергопотребление развитых стран.
15. Динамика роста энергопотребления. Энергосбережение и экология.
16. Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях.
17. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных.

#### **Уметь (ОПК-2)**

18. Основные направления утилизации вторичных энергетических ресурсов и применяемые для этого устройства.

#### **Владеть (ОПК-2)**

19. Эффективность использования и типовые энергосберегающие мероприятия энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве. Отличие энергосберегающих мероприятий и проектов в промышленности и коммунальном хозяйстве. Тепловой баланс здания.

#### **Знать (ПК-7)**

20. Государственная энергетическая политика России.
21. Федеральный закон «Об энергосбережении», его основные положения.
22. Основные направления научно-технического прогресса в энергосбережении на федеральном уровне.

#### **Уметь (ПК-7)**

22. Эффективность использования энергии в отраслях ТЭК, энергоемких отраслях промышленности, в том числе в металлургии, промышленности строительных материалов, в химии и нефтехимии, в целлюлозной, бумажной и лесной промышленности и типовые энергосберегающие мероприятия.

***Владеть (ПК-7)***

24. Применение тепловых насосов, теплообменников-утилизаторов. Энергосберегающие программы и проекты в промышленности. Ресурсосбережении при утилизации твердых бытовых отходов. Снижение расхода конструктивных материалов за счет применения теплообменных аппаратов с интенсификационными теплопередающими поверхностями.

**Типовые задания к контрольной работе**

Расчет экономической эффективности от замены паросиловой установки парогазовой установки

*Уметь (ОПК-1), Уметь (ОПК-2), Уметь (ПК-7), Владеть (ПК-7)*

1. Расчет цикла паросиловой установки.
2. Расчет расхода топлива на ПСУ.
3. Расчет цикла парогазовой установки.
4. Расчет расхода топлива на ПГУ.
5. Расчет экономического эффекта от замены ПСУ на ТСУ.