

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГБОУ 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 ВО)

**Направленность (профиль)**

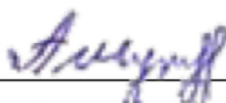
«Энергетика теплотехнологий»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

**Кафедра** Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *магистр*


Разработчик:

К.Т.Н., доцент  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ Ю.А. Аляудинова /  
И. О. Ф.


Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.05.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой   
(подпись) И. О. Ф.

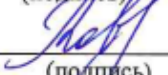
**Согласовано:**

Председатель МКН


«Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль)  
«Энергетика теплотехнологий»

 / Ю.А. Аляудинова  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  / О.А. Косманов  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМО ВО  / Е.С. Ткаченко  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  / Евг. А.В.  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  / Л.С. Ткаченко  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	<b>Стр.</b>
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (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	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7. Образовательные технологии	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	12
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	12
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	14

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ПК – 3** - способен осуществлять научное руководство в области теплоэнергетики;

**ПК – 4** - способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий.

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

**ПК – 3.1** - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний;

**знать:**

-методы анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний;

**уметь:**

- проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний;

**иметь навыки:**

- проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний.

**ПК – 3.2** - Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний;

**знать:**

- методы проведения исследований в соответствующей области знаний;

**уметь:**

- обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний;

**иметь навыки:**

- обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний.

**ПК – 3.3** - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях;

**знать:**

- программы проведения исследований в новых направлениях;

**уметь:**

- формировать программы проведения исследований в новых направлениях;

**иметь навыки:**

- формирования программ проведения исследований в новых направлениях.

**ПК – 3.4** - Применение актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники;

**знать:**

- нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники;

**уметь:**

- применять актуальную нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники;

**иметь навыки:**

- применения актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники.

**ПК – 4.1** - Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики;

**знать:**

- методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики;

**уметь:**

- формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики;

**иметь навыки:**

- формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.

**ПК – 4.2** - Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики;

**знать:**

- методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики;

**уметь:**

- анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики;

**иметь навыки:**

- анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.01 «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на основах, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Промышленная экология», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Автономные системы и источники теплоснабжения».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр – 4 з.е. всего – 4 з.е.</b>	<b>2 семестр – 4 з.е. всего – 4 з.е.</b>
Лекции (Л)	2 семестр – 26 часов; <b>всего - 26 часов</b>	2 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 12 часов; <b>всего - 12 часов</b>	2 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 26 часов; <b>всего - 26 часов</b>	2 семестр – 4 часа; <b>всего – 4 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр: КП – 36 часов	2 семестр: КП – 36 часов

	СР – 17 часов Контроль - 27 часов; <b>всего - 80 часов</b>	СР – 87 часов Контроль - 9 часов; <b>всего - 132 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	2 семестр	2 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
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	2 семестр	2 семестр

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

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (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 типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	72	2	13	6	13	40	Курсовой проект Экзамен
2	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях	72	2	13	6	13	40	
	<b>Итого:</b>	144		26	12	26	80	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	72	2	2	2	2	66	Курсовой проект Экзамен
2	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях	72	2	2	2	2	66	
	<b>Итого:</b>	144		4	4	4	132	

### 5.1.3. Очно-заочная форма обучения

*ОПОП не предусмотрено*

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	<p><b>Входное тестирование по дисциплине</b></p> <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. <i>Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний</i></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. <i>Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний.</i></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. <i>Формирование программ проведения исследований в новых направлениях. Применение актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники</i></p>
2.	Раздел 2. Энергосбережение в 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. <i>Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики</i></p> <p><b>Тема 5. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.</b> Эффективность использования и типовые энергосберегаю-</p>

		щие мероприятия энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве. Отличие энергосберегающих мероприятий и проектов в промышленности и коммунальном хозяйстве. <i>Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</i>
--	--	--

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	<b>Лабораторная работа №1</b> Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных.
2.	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях	<b>Лабораторная работа №2</b> Применение тепловых насосов, теплообменников-утилизаторов.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 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	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях	Освоение методики расчета котла-утилизатора. Определение КПД котла-утилизатора. Расчет энергетической эффективности от использования регенеративных 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-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Законодательство и нормативная база в	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию	[1], [2], [9]- [14].

	энергосбережении России и мира	Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	
2.	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [3], [4], [5], [7], [8], [9]- [14].

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [9]- [14].
2.	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [3], [4], [5], [7], [8], [9]- [14].

#### 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.

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

Организация деятельности студента
<p><b>Лекция</b></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>

### **Лабораторное занятие**

Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ.

#### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.

#### **Контрольная работа**

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

#### **Подготовка к зачету**

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **6. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии».

### **Традиционные образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», 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.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «**Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии**» 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 теплотехнологии**» 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.

## **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. Москва, АСВ, 2016. -400 с.
2. Кокорин О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования. Москва, АСВ, 2013.- 256 с.
- 3.Кувшинов Ю.А. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий. Учебник для вузов.- Москва, АСВ, 2010.-320 с.
- 4.Крылов Ю.А. Энергосбережение и автоматизации производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод. Учебное пособие Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев – Санкт-Петербург, 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)

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

- 6.Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика 2-е издание.- Москва, Физматлит, 2012.-255 с.

- 7.Беляев В.С. Методичка расчета теплотехнических характеристик энергоэкономических зданий: учеб.пособие.-Москва, АСВ, 2014.-268 с.
8. Данилов О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов. /под ред. Клименко А.В., Москва, МЭИ, 2011. 424 с.
9. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии): учебник / Г. Ф. Быстрицкий и др. – Москва, КноРус, 2016. – 408 с.

**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.- 30с. moodle.aucu.ru

12.Свинцов В.Я. Курс лекций по дисциплине «Проблемы энерго – и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии». АИСИ, 2015 г.52с moodle.aucu.ru

**г) периодические издания:**

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

**д) перечень онлайн курсов:**

14) Онлайн курс «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» <https://stepik.org/course/738/>

**8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
- 4.Internet Explorer.
- 5.Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
- 8.Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

**8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

**8.4**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

**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>
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201, №103	<p style="text-align: center;"><b>№301</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p style="text-align: center;"><b>№202</b></p> <p>Комплект учебной мебели Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p style="text-align: center;"><b>№303</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект учебной мебели Комплексная лабораторная установка по отоплению в составе: электрический котел ЭПО-7.5 с блоком управления, 2-х трубная полипропиленовая система трубопроводов, расширительный бак, запорная арматура, приборы учета расхода теплоносителя СГБ-15, манометры, термометры, биметаллические радиаторы, конвекторы различных типов, водяные калориферы, циркуляционный насос WIL0, воздушосбросные устройства, распределительный коллектор. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p style="text-align: center;"><b>№201</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p style="text-align: center;"><b>№103</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры – 6 шт. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» «Тепловой насос» Установка гелиоколлекторная для систем отопления в составе: два гелиоколлектора, бойлер косвенного нагрева с электрическим тэном, распределительный коллектор, циркуляционные насосы, расширительные мембранные баки, блок системы автоматизации и управления, система подогрева «теплый пол» Комплект состоящий из солнечной фотоэлектрической панели со светодиодным фонарем улично-го освещения и аккумулятором. Лабораторная установка «Автономные системы электрического отопления» Лабораторный стенд «Электрические системы</p>

		освещения» Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203;  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал.	<p style="text-align: center;"><b>№201</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p style="text-align: center;"><b>№203</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>библиотека, читальный зал,</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» 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 теплотехнологии» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии»**  
**ОПОП по направлению подготовки**  
**13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,**  
**направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**  
**по программе магистратуры**

Арабовым Михаилом Шугеевичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – доцент, к.т.н. Аляутдинова Ю.А.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50472.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

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.

Промежуточная аттестация знаний магистра, 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 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют 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 освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе, заданием к лабораторной работе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н., Аляутдиновой Ю.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Доцент кафедры «ИСЭ»

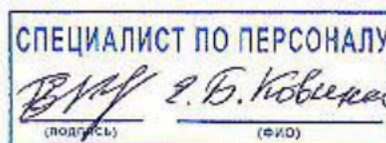


(подпись)

Арабов М.Ш.

И. О. Ф.

*Подпись Арабова М.Ш. заверяю*



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии»**  
**ОПОП по направлению подготовки**  
**13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,**  
**направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**  
**по программе магистратуры**

Вдовенко Роман Евгеньевич (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – доцент, к.т.н. Аляутдинова Ю.А.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50472.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

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.

Промежуточная аттестация знаний магистра, 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 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют 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 освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе, заданием к лабораторной работе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н., Аляутдиновой Ю.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Главный инженер  
ООО ПСФ «ГЕОЭкспресс»



/ Р.Е. Вдовенко/  
И. О. Ф.

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии»  
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,  
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.  
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» входит в Блок 1 «Дисциплины», части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на знаниях основ полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Промышленная экология», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Автономные системы и источники теплоснабжения».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира.

Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях.

И.о. заведующего кафедрой



(подпись)

/А.Б.Суден Г.Б./

И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГБОУ 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 ВО)*

**Направленность(профиль)**

«Энергетика теплотехнологий»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

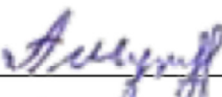
**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *магистр*

**Разработчики:**

к.т.н., доцент  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И. О. Ф.


Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 10.05.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой  / Абушев Г.Б. /  
(подпись) И. О. Ф.

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль)

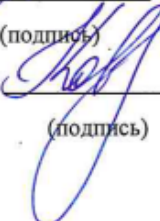
«Энергетика теплотехнологий»

 / Ю.А. Аляутдинова /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

 / Д.А. Киселёв /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМО ВО

 / Коваленко Е.С. /  
(подпись) И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 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 текущего контроля успеваемости	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
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
4. Приложение	13

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

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)		Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	
1	2	3	4	5	6
ПК-3 - Способен осуществлять научное руководство в области теплоэнергетики	ПК-3.1 Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Знать:			
		- методы анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	X		Зачет (вопросы 1-4)
		Уметь:			
		- проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	X		Контрольная работа(вопросы 1-5) Зачет (вопрос 5-7) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (1-5)
		Иметь навыки:			
		- проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	X		Зачет (вопрос 8-12) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (11-15) Задание к лабораторным

					работам 1-6
<b>ПК-3.2</b> Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	Знать:				
	- методы проведения исследований в соответствующей области знаний	X			Зачет (вопросы 1-4)
	Уметь:				
	- обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	X			Контрольная работа(вопросы 1-5) Зачет (вопрос 5-7) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (1-5)
	Иметь навыки:				
	- обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	X			Зачет (вопрос 8-12) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (11-15) Задание к лабораторным работам 1-6
<b>ПК-3.3</b> Формирование программ проведения исследований в новых направлениях	Знать:				
	- программы проведения исследований в новых направлениях	X			Зачет (вопросы 1-4)
	Уметь:				
	- формировать программы проведения исследований в новых направлениях	X			Контрольная работа(вопросы 1-5) Зачет (вопрос 5-7) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (1-5)
	Иметь навыки:				

		- формирования программ проведения исследований в новых направлениях	X		Зачет (вопрос 8-12) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (11-15) Задание к лабораторным работам 1-6
	<b>ПК-3.4</b> Применение актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники	Знать:			
		- нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники		X	Зачет (вопросы 1-4)
		Уметь:			
		- применять актуальную нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники		X	Контрольная работа(вопросы 1-5) Зачет (вопрос 5-7) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (1-5)
		Иметь навыки:			
		- применения актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники		X	Зачет (вопрос 8-12) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (11-15) Задание к лабораторным работам 1-6
<b>ПК- 4</b> - Способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых	<b>ПК-4.1</b> Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Знать:			
		- методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики			Зачет (вопросы 13-17)
		Уметь:			
		- формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов		X	Контрольная работа(вопросы 1-5) Зачет (вопрос 18)

технологий		теплоэнергетики			Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (6-10)	
		Иметь навыки:				
		- формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики		X	Контрольная работа(вопросы 1-5) Зачет (вопрос 19-24) Задание к лабораторным работам 7-15 Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (16-20)	
	ПК-4.2 Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики		Знать:			
			- методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики		X	Зачет (вопросы 13-17)
			Уметь:			
			- анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики		X	Контрольная работа(вопросы 1-5) Зачет (вопрос 18) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (6-10)
			Иметь навыки:			
		- анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики		X	Контрольная работа(вопросы 1-5) Зачет (вопрос 19-24) Задание к лабораторным работам 7-15 Типовой комплект заданий для тестов (итоговое	

					тестирование) (16-20)
--	--	--	--	--	-----------------------

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

**1.2.1 Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**1.2.1. 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-3 Способен осуществлять научное руководство в области теплоэнергетики	ПК-3.1 Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	<b>Знает:</b> методы анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся не знает методов анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся знает только основные методы анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Не умеет проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	В целом успешное, но не системное умение - проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Сформированное умение - проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний
		<b>Имеет навыки:</b> проведения анализа новых направлений	Обучающийся не имеет навыков проведения анализа новых	В целом успешное, но не системное умение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и системное умение навыков

		исследований в соответствующей области знаний	направлений исследований в соответствующей области знаний	проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	или сопровождающиеся отдельными ошибками и изменение навыков проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний
	<b>ПК-3.2</b> Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	<b>Знает:</b> методы проведения исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся не знает методов проведения исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся знает только основные методы проведения исследований в соответствующей области знаний, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы проведения исследований в соответствующей области знаний, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы проведения исследований в соответствующей области знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	Не умеет обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	В целом успешное, но не системное умение обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	Сформированное умение - обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний
		<b>Имеет навыки:</b>	Обучающийся не имеет	В целом успешное,	В целом успешное,	Успешное и

		обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	навыков обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	но не системное умение навыков обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	системное умение навыков обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний
	<b>ПК-3.3</b> Формирование программ проведения исследований в новых направлениях	<b>Знает:</b> программы проведения исследований в новых направлениях	Обучающийся не знает программ проведения исследований в новых направлениях	Обучающийся знает только основные программы проведения исследований в новых направлениях, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает программы проведения исследований в новых направлениях, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает программы проведения исследований в новых направлениях, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> формировать программы проведения исследований в новых направлениях	Не умеет формировать программы проведения исследований в новых направлениях	В целом успешное, но не системное умение - формировать программы проведения исследований в новых направлениях	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение формировать программы проведения исследований в новых направлениях	Сформированное умение - формировать программы проведения исследований в новых направлениях

		<b>Имеет навыки:</b> формирования программ проведения исследований в новых направлениях	Обучающийся не имеет навыков формирования программ проведения исследований в новых направлениях	В целом успешное, но не системное умение навыков формирования программ проведения исследований в новых направлениях	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков формирования программ проведения исследований в новых направлениях	Успешное и системное умение навыков формирования программ проведения исследований в новых направлениях
	<b>ПК-3.4</b> Применение актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники	<b>Знает:</b> нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не знает нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся знает только основы нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> применять актуальную нормативную документацию в области теплоэнергетики и	Не умеет применять актуальную нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но не системное умение - применять актуальную нормативную документацию в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять актуальную нормативную	Сформированное умение - применять актуальную нормативную документацию в

		теплотехники		области теплоэнергетики и теплотехники	документацию в области теплоэнергетики и теплотехники	области теплоэнергетики и теплотехники
		<b>Имеет навыки:</b> применения актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не имеет навыков применения актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но не системное умение навыков применения актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков применения актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники	Успешное и системное умение навыков применения актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники
<b>ПК-4</b> Способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий	<b>ПК-4.1</b> Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	<b>Знает:</b> методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся не знает методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся имеет знания только об основных методах формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся твердо знает материал о методах формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся знает новые методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики
		<b>Умеет:</b> формировать и комплектовать полный раздел проектной и	Не умеет формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим	В целом успешное, но не системное умение формировать и комплектовать полный раздел	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение формировать и комплектовать	Умеет квалифицированно формировать и комплектовать полный раздел

		рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	решениям объектов теплоэнергетики	проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики
		<b>Имеет навыки:</b> формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся не имеет навыков формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	В целом успешное, но не системное умение навыков формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Успешное и системное умение навыков формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики
	<b>ПК-4.2</b> Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	<b>Знает:</b> методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	Обучающийся не знает методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	Обучающийся имеет знания только об основных методах анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	Обучающийся твердо знает материал о методах анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	Обучающийся знает новые методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики
		<b>Умеет:</b> анализировать эффективность работы проектной	Не умеет анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию	В целом успешное, но не системное умение анализировать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение	Умеет квалифицированно анализировать эффективность

		группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	технологических решений объектов теплоэнергетики	эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики
		<b>Имеет навыки:</b> анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	Обучающийся не имеет навыков анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	В целом успешное, но не системное умение навыков анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	Успешное и системное умение навыков анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики

### 1.2.2. 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

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 Тест.

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)*  
*типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)*  
б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов 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	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.4. Защита лабораторной работы

- а) *типовой комплект заданий для лабораторной работы (Приложение 5)*  
б) *критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы 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	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
3	Тестирование	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя

**Типовые вопросы к зачету**

***Знать (ПК-3.1), (ПК – 3.2), (ПК – 3.3), (ПК – 3.4)***

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 (ПК-3.1), (ПК – 3.2), (ПК – 3.3), (ПК – 3.4)***

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.

***Иметь навыки (ПК-3.1), (ПК – 3.2), (ПК – 3.3), (ПК – 3.4)***

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 (ПК-4.1),(ПК – 4.2)***

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 (ПК-4.1),(ПК – 4.2)***

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

***Иметь навыки (ПК-4.1),(ПК – 4.2)***

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

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 (ПК-3.1), (ПК – 3.2), (ПК – 3.3), (ПК – 3.4), Уметь (ПК-4.1),(ПК – 4.2), Иметь навыки (ПК-4.1), (ПК – 4.2).*

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.

**Типовой комплект заданий для входного тестирования**

1. Повышение технико-экономических показателей и развития теплоэнергетики происходит при:
  - A) энергосбережении систем производства;
  - B) оптимизации систем производства;
  - C) энергосбережении и оптимизации;
  - D) эффективности работы оборудования;
  - E) рационального распределения энергоресурсов.
  
2. В силовых процессах «полезная энергия» определяется по:
  - A) световому потоку ламп;
  - B) количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;
  - C) рабочему моменту на валу двигателя, расходу энергии, необходимой в соответствии с теоретическим расчетом проведения заданных усилий;
  - D) расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;
  - E) теоретическому расходу энергии на нагрев, кипение, плавку, испарение материала и проведение эндотермических реакций.
  
3. Удельное потребление энергии в нашей стране в среднем выше, чем в развитых странах:
  - A) в 3-4 раза;
  - B) в 5-6 раз;
  - C) в 3-5 раз;
  - D) в 2 раза;
  - E) в 4-5 раз.
  
4. В системы электроснабжения предприятия входят:
  - A) электрические сети напряжением 0,4 кВ, 6 или 10 кВ;
  - B) понижающие трансформаторы и электродвигатели;
  - C) электропривод и осветительные комплексы;
  - D) электрические сети напряжением 0,4 кВ, 6 или 10 кВ и системы автоматизации;
  - E) все перечисленное.
  
5. Прирост мирового потребления, ожидаемого в течение следующих нескольких десятилетий, составит:
  - A) 85 %;
  - B) 90 %;
  - C) 65 %;
  - D) 70 %;
  - E) 50 %.
  
6. В 1990 году на традиционную биомассу от всего количества возобновляемых энергоресурсов приходилось около:
  - A) 60 %;
  - B) 50 %;
  - C) 40 %;
  - D) 70 %;
  - E) 55 %.
  
7. Удельное потребление электроэнергии в расчете на одного жителя мира составляет:
  - A) 2500 кВт·ч;
  - B) 1500 кВт·ч;
  - C) 2190 кВт·ч;
  - D) 1190 кВт·ч;
  - E) 3190 кВт·ч.

8. Энергетическая цепочка – это:

- А) поток энергии от добычи (производства) первичного энергоресурса до конечного использования энергии;
- В) движение энергоресурсов в энергохозяйстве в направлении от источников к потребляемой энергии;
- С) запас энергии, необходимые для реализации мер по экономии единицы энергии в год без нежелательного изменения количества или качества выпускаемой продукции;
- Д) количество энергии, которая была потреблена при производстве продукции или выполнении работы;
- Е) количество энергии, сохраненная при производстве продукции или выполнении работы.

9. К активной экономии энергии применительно к действующим энергетическим и энергопотребляющим установкам относится:

- А) теплоизоляция, теплопроводность, запрограммированное управление отоплением и кондиционированием воздуха, регулирование нагрузки;
- В) запрограммированное управление отоплением и кондиционированием воздуха, регулирование нагрузки;
- С) теплоизоляция, теплопроводность, теплопередача, побочная термодинамическая эффективность;
- Д) теплоизоляция, теплопроводность, теплопередача, побочная термодинамическая эффективность, энергоэкономическое здание;
- Е) запрограммированное управление отоплением и кондиционированием воздуха, регулирование нагрузки, возврат конденсата.

10. Источники энергии должны обладать свойствами:

- А) быть возобновляемыми;
- В) экологически чистыми;
- С) не приводить к потере тепловой энергии в окружающую среду;
- Д) быть возобновляемыми и экологически чистыми;
- Е) все перечисленное.

## Типовой комплект заданий для итогового тестирования

*Уметь (ПК-3.1), (ПК – 3.2), (ПК – 3.3), (ПК – 3.4)***1. Во сколько раз энергосберегающие лампы могут снизить энергопотребление в квартире:**

1. В 1,5 раза
2. В 2 раза
3. В 5 раз

**2. Сколько процентов электроэнергии используется впустую, если зарядное устройство для сотового телефона оставлять включенным в сеть?**

- 1) 0%
- 2) 65%
- 3) 95%

**3. Средняя стоимость производства кубометра воды равна стоимости:**

- 1) добычи 1 кг угля
- 2) выработки 1 литра бензина
- 3) добычи 1 кг золота

**4. В каком году произошла презентация лампы накаливания Эдисона:**

- 1) 1814 год
- 2) 1880 год
- 3) 1924 год

**5. В каком году изобрели энергосберегающую лампу:**

- 1) 1964 год
- 2) 1976 год
- 3) 2000 год

*Уметь (ПК-4.1),(ПК – 4.2)***6. Назовите самый экономичный класс бытовых приборов.**

- 1) «А»
- 2) «В»
- 3) «С»

**7. Какой водой проще, быстрее и экономичнее отмыть известку с пола:**

- 1) горячей
- 2) холодной

**8. Сколько процентов солнечного света поглощают грязные окна?**

- 1) 30%
- 2) 40%
- 3) 50%

**9. Заполненный мешок для сбора пыли в пылесосе дает увеличение потребления электроэнергии :**

- 1) на 20%
- 2) на 30%
- 3) на 40%

**10. накипь в электрочайнике увеличивает расход электроэнергии:**

- 1) на 10%
- 2) на 20%
- 3) на 30%

*Иметь навыки (ПК-3.1), (ПК – 3.2), (ПК – 3.3), (ПК – 3.4)*

**11. Стирка при полной загрузке стиральной машины дает экономию:**

- 1) 15-20 кВтч энергии в месяц
- 2) 20-25 кВтч энергии в месяц
- 3) 25-30 кВтч энергии в месяц

**12. Посуда с искривленным дном может привести к перерасходу:**

- 1) 10-30% электроэнергии
- 2) 40-60% электроэнергии
- 3) 50-70% электроэнергии

**13. Для экономии электроэнергии на электроплитах надо применять посуду с дном:**

- 1) которое равно или чуть превосходит диаметр конфорки
- 2) которое равно или чуть меньше диаметра конфорки
- 3) которое чуть меньше диаметра конфорки

**14. Назовите наиболее экономный метод сушки одежды:**

- 1) в центрифуге стиральной машины
- 2) глажение утюгом
- 3) на натянутой на улице или в доме веревке

**15. Каких правил нужно придерживаться для правильной экономной стирки:**

- 1) выбирать программу при стирке не только в зависимости от материала, но и с учетом загрязнения
- 2) тщательно продумывать есть ли необходимость стирать при более высокой температуре
- 3) нужно придерживаться обоих вышеназванных правил

*Иметь навыки (ПК-4.1),(ПК – 4.2)*

**16. Назовите самый эффективный способ снижения энергозатрат при использовании электроплит:**

- 1) своевременная замена неисправных конфорок
- 2) замена 4-ступенчатых регуляторов мощности на 7-ступенчатые переключатели
- 3) применение бесступенчатых переключателей
- 4) выключение электрической плиты за 5 минут до конца приготовления пищи
- 5) приготовление пищи в закрытой посуде

**17. Холодильник нужно ставить:**

- 1) в самое теплое место на кухне, например, рядом с батареей отопления, чтоб мотор работал без перегрузок;
- 2) главное – вплотную к наружной стене;
- 3) в самое прохладное место на кухне.

**18. Продукты в холодильнике нужно хранить:**

- 1) открытыми, чтоб холод мог их обволакивать их со всех сторон;
- 2) закрытыми, чтоб уменьшить испарение;
- 3) некоторые продукты должны храниться в холодильнике открытыми, другие нужно обязательно закрывать.

**19. Для улучшения естественного освещения комнат в доме отделку стен и потолка рекомендуется делать светлой. Использование рассеянного света (при отражении от светлых стен и потолка) экономит:**

- 1) до 50% энергии
- 2) до 60% энергии
- 3) до 80% энергии

**20. Уходя из комнаты ненадолго, стоит ли выключать освещение:**

- 1) да, обязательно
- 2) нет, конечно
- 3) в зависимости от настроения

**Типовые задания к лабораторным работам**

***Иметь навыки (ПК-3.1), (ПК – 3.2), (ПК – 3.3), (ПК – 3.4):***

1. Расчет отопительных нагрузок зданий
2. Расчет теплового потока
3. Расчет тепловоздушного баланса помещений
4. Теплотехнический расчет
5. Расчет состояний влажного воздуха с помощью I-d диаграммы
6. Расчет нагрузки калорифера

***Иметь навыки (ПК-4.1),(ПК – 4.2):***

7. Расчет годового теплоснабжения
8. Гидравлический расчет оптимальной водяной теплосети
9. Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления
10. Гидравлический расчет напорных трубопроводов
11. Тепловой расчет изоляционных конструкций
12. Расчет теплоизоляции трубопроводов
13. Расчет на прочность стальных трубопроводов
14. Расчет гидравлического режима тепловых сетей
15. Расчет режимов регулирования центрального теплоснабжения

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

на 2025-2026 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 7 от 13 марта 2025 г.

Зав. кафедрой, доцент



Р.А. Арсланова

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

а) Жуков, Н. П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н. П. Жуков, Н. Ф. Майникова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-8265-1689-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85986.html> (дата обращения: 08.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) Устойчивое развитие. Энерго- и ресурсосбережение. BIM-технологии в строительной отрасли : монография / С. Г. Шеина, И. Ю. Зильберова, А. А. Федоровская [и др.] ; под редакцией С. Г. Шеиной. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2023. — 166 с. — ISBN 978-5-7890-2168-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144961.html> (дата обращения: 08.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/144961>

Составители изменений и дополнений:  
ст. преподаватель



Р.В. Муканов

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

доцент, к.с.-х.н



Р.А. Арсланова

« 13 » марта 2025 г.